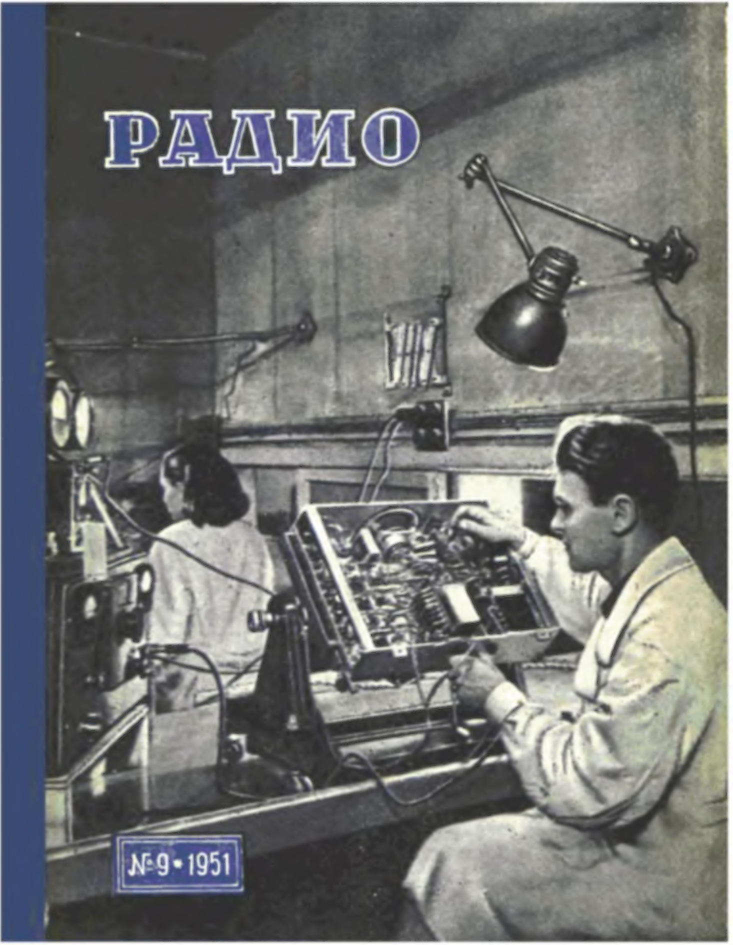

РАДИО
№ 9 • 1951

НАШ КАЛЕНДАРЬ

50-летие гражданской радиосвязи

В сентябре 1901 года великим русским ученым, изобретателем радио Александром Степановичем Поповым были сооружены первые гражданские радиостанции.

Летом 1901 года, руководя в Севастополе установкой радиостанций на кораблях Черноморского флота, А. С. Попов получил из Ростова от Комитета донских гирл *, занимавшегося расчисткой донских рукавов для судоходства, письмо с просьбой приехать в Ростов для организации радиосвязи между донскими гирлами и Ростовским портом.

Ростовский порт в то время был одним из крупнейших русских портов. Один из рукавов Дона соединял его с Азовским морем. Уровень воды в донских рукавах под влиянием ветра нередко изменялся по нескольку раз в день, и вода в них убывала до 2—3 метров. В связи с такими внезапными изменениями уровня воды баржи и груженые пароходы при выходе в море часто садились на мель. Для обеспечения нормального судоходства необходимо было оповещать порт и капитанов судов о высоте уровня воды в низовьях Дона.

А. С. Попов прибыл в сентябре вместе со своим помощником П. Н. Рыбкиным в Ростов и возглавил организацию радиосвязи. Под его руководством на пловучем маяке в донских гирлах была смонтирована передающая радиостанция. Радиоприемник был установлен в помещении лоцмейстерского поста на небольшом острове Перебойном, находившемся у Ростовского порта.

Так была введена в эксплоатацию первая в мире линия гражданской радиосвязи на расстоянии свыше 13 *км*, которая сыграла большую роль в обеспечении нормальной навигации на Дону. А. С. Попов не переставал интересоваться построенной им линией радиосвязи. В августе 1902 года он приезжал в Ростов для того, чтобы проверить ее работу.

По примеру Ростовского комитета донских гирл, при активной поддержке со стороны А. С. Попова, вскоре была установлена еще одна линия гражданской радиосвязи между Херсоном и находившимся в 17 *км* от него на противоположном берегу Днепра местечком Голая Пристань. Столбовую телеграфную линию между этими пунктами нужно было бы проводить в обход Днепра на протяжении 150 *км*. Эта линия радиосвязи, установленная Одесским почтово-телеграфным округом, так же как и донская, наглядно продемонстрировала преимущества радиотелеграфа перед всякими другими видами связи.

25 лет сверхдальней магистральной радиосвязи

25 сентября 1926 года начала регулярные передачи установленная работниками Нижегородской радиолаборатории коротковолновая радиостанция во Владивостоке. Эта станция вела связь с Нижним Новгородом (расстояние 7000 *км*) на волне 23 метра, что явилось выдающимся мировым достижением советской радиотехники.

В сентябре того же года на коротковолновых радиостанциях, осуществлявших магистральную радиосвязь Москва — Ташкент, были установлены в виде сложных систем из полуволновых вибраторов первые магистральные коротковолновые антенны, разработанные В. В. Татариновым. В дальнейшем антенны, построенные по схеме Татаринова, получили распространение во всем мире.

На два года раньше американцев

Новый этап в развитии телевидения начался с изобретения систем электроннолучевых трубок для передачи высококачественных изображений при малой освещенности передаваемых предметов. Основная заслуга в разработке систем этих трубок принадлежит советским ученым.

24 сентября 1931 года советский ученый С. И. Катаев получил авторское свидетельство на «устройство для передачи движущихся изображений». В этой системе телевизионной передающей трубки впервые предложена многоячейковая панель с мозаичным фотокатодом.

Своим изобретением С. И. Катаев на два года опередил американских инженеров, работавших над разрешением этой проблемы.

---

* Гирлами называют разветвления или рукава рек, впадающих в Черное и Азовское моря.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

№ 9 СЕНТЯБРЬ 1951 г

Издается с 1924 г

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ СОЮЗА ССР И ВСЕСОЮЗНОГО ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ

Больше внимания радиотехническим кружкам

Быстрое развитие радиофикации и радиосвязи в нашей стране, внедрение радиометодов во многие отрасли промышленности, сельского хозяйства, транспорта, техники и науки вызывает у советских людей большой интерес к изучению радиотехники.

Это создает благоприятные условия для развертывания организациями Добровольного общества содействия армии самой широкой пропаганды радиознаний, пропаганды приоритета отечественной науки в открытии и развитии радио и популяризации выдающихся успехов советской радиотехники.

Состоявшаяся недавно 9-я Всесоюзная выставка радиолюбительского творчества и предшествовавшие ей городские и областные радиовыставки, так же как и всесоюзные соревнования радистов-операторов, говорят об огромной тяге трудящихся, в первую очередь молодых рабочих, колхозников, учащейся молодежи к серьезному овладению основами науки о радио.

Помочь патриотическому стремлению трудящихся города и деревни овладеть радиознаниями — почетная и важная задача первичных организаций и радиоклубов Досарма.

Одной из основных форм пропаганды радиознаний являются радиотехнические кружки, кружки радистов-операторов. Именно в этих кружках радиолюбители знакомятся с основами радиотехники, с конструированием радиоаппаратуры, с искусством приема на слух и передачи на ключе.

Радиокружки являются не только наиболее массовой формой первичной подготовки кадров для радиофикации села и нужд народного хозяйства страны, они являются помощниками в проведении радиофикации колхозной деревни, инициаторами пропаганды овладения радиознаниями.

В Татарской АССР участники радиокружка при первичной организации Досарма колхоза имени Коминтерна Буинского района полностью радиофицировали свой колхоз. Радиолюбители, члены кружка при Алгаевской школе-семилетке, изготовили свыше 30 радиоприемников и установили их в домах колхозников. Участники радиокружка, которым руководит учитель т. Гурлин, при Дрожжановской средней школе взялись за более сложное и интересное дело. Своими силами они изготовили 4 ветроэлектродвигателя и построили школьный радиоузел.

Пропагандировать радиознания — значит в каждой первичной организации Досарма, на заводах и железнодорожном транспорте, в колхозах, совхозах и МТС, в школах, техникумах, вузах создать кружки по изучению радиотехники.

Выполнение этой задачи требует от всех организаций Общества большой и напряженной работы, вдумчивого и серьезного отношения к комплектованию каждого кружка и правильной организации его работы, создания необходимой учебной базы (программ, учебных и наглядных пособий, радиодеталей) с тем, чтобы своевременно и организованно начать во всех кружках новый учебный год.

Главное, от чего зависит как успешное начало учебы, так и весь ход занятий — это подбор и подготовка кадров руководителей радиотехнических кружков и кружков радистов-операторов.

От умения руководителей радиокружков передать членам кружков свои знания, от их опыта и организаторских способностей зависит уровень получаемых кружковцами знаний, их заинтересованность в занятиях, освоение ими основ радиотехники. От этого зависит успех дела.

Живая творческая инициатива, способность увлечь участников кружка практически интересной работой по радиофикации села, умение использовать местные ресурсы отличают работу т. Климентова — руководителя кружка по изучению радиотехники при средней школе в Александровском районе Чкаловской области. За три года несколько десятков человек изучили в кружке радиотехнику. Кружковцы изготовили и установили в домах колхозников несколько сот радиоприемников. Свыше двадцати лучших радиоприемников, изготовленных участниками этого кружка, были представлены на чкаловскую областную выставку радиолюбительского творчества.

Около двадцати лет назад в селе Демидово Дымерского района, Киевской области, начал свою, казалось бы, незаметную, но очень важную и полезную работу по воспитанию радиолюбителей школьный учитель физики т. Орешко. Кружковцы приняли самое активное участие в радиофикации села. От изготовления детекторных приемников для личного пользования радиолюбительский актив в послевоенные годы перешел к строительству колхозного радиоузла.

Опыт показывает, что там, где кружками при первичных организациях Досарма руководят инициативные, знающие и любящие свое дело люди, умеющие с первого дня занятий заинтересовать своих слушателей,— дело идет успешно. Члены таких кружков по-настоящему овладевают знаниями, практически изучают радиотехнику, становятся активными помощ-

никами в государственно важном деле радиофикации села. Многие из них становятся радиолюбителями-коротковолновиками или радиоконструкторами.

Поэтому подбору руководителей кружков, помощи им в работе, в повышении квалификации комитеты Досарма, органы связи, комсомольские организации должны уделять большое внимание. Связисты и радисты, служившие в Советской Армии, работники органов связи, радиозаводов, учителя школ, опытные радиолюбители и т. д.— вот резервы, из которых должны готовиться руководители радиокружков.

Энтузиасты радиотехники — руководители радиокружков делают большое, полезное патриотическое дело. Комитеты Общества, органы Министерства связи на местах, комсомольские организации обязаны помогать руководителям кружков, направлять их деятельность.

Перед руководителем радиотехнического кружка стоят серьезные задачи: кружковцы должны не только овладевать основами радиотехники и приобретать практические навыки работы, они должны расти в кружке политически. Воспитательная работа с кружковцами — одна из составных частей работы руководителей кружков.

Выполнение больших ответственных задач возложено на каждого руководителя радиокружка. Это требует вдумчивой и любовной помощи ему в работе, тщательного инструктажа со стороны радиоклубов и комитетов Досарма и заботы о повышении квалификации самого руководителя кружка.

При этом подготовка их должна вестись не от случая к случаю, а по строго разработанному плану.

Семинары при радиоклубах и комитетах Общества, обмен опытом работы лучших руководителей кружков — все это должно быть использовано в целях повышения уровня знаний и опыта руководителей кружков.

Правильно делают такие радиоклубы, как Ленинградский, Львовский, Казанский и другие, которые одной из своих задач считают помощь и инструктаж руководителей радиокружков.

Однако многие радиоклубы считают, повидимому, это не своим делом. От этой вредной «теории» пора отрешиться. Радиоклубы должны возглавить работу с руководителями кружков.

Организациям Досарма, особенно в крупных городах, следует в свою очередь проводить семинары для руководителей радиокружков без отрыва их от производства.

В плане работы каждого радиоклуба должны быть предусмотрены собеседования и семинары для руководителей радиокружков.

Значительная помощь должна быть оказана им при комплектовании кружков. Наряду с созданием радиокружков, в которых желающие овладеть радиотехникой будут изучать ее основы, необходимо организовывать кружки по изучению коротких и ультракоротких волн, телевидения и звукозаписи.

Еще год назад журнал «Радио» поднял вопрос о составлении специальных программ для таких кружков. Но Управление технической подготовки ЦК Досарма медлит с разработкой этих программ. В кружках нехватает также учебных пособий, необходимых для успешной работы. Потребность в таких материалах все возрастает.

Журнал «Радио» все еще публикует мало материалов, обобщающих лучший опыт работы кружков по изучению радиотехники.

Центральный радиоклуб и его секция технической пропаганды должны готовить методические разработки в помощь руководителям кружков по изучению радиотехники, а Издательству Досарма надо ускорить выпуск учебника для радиолюбителей.

Большое место в изучении радиотехники и в пропаганде радиолюбительства занимают радиотехнические кружки в школах.

Таких кружков — многие тысячи. Ими руководят инициативные, знающие радиотехнику люди, в большинстве случаев педагоги. Однако органы народного образования, начиная с Министерства просвещения РСФСР, оказывают им крайне недостаточную помощь.

Еще год назад в передовой статье журнала «Радио» выдвигался вопрос о большой и действенной помощи органов народного образования организации и работе кружков по изучению радиотехники. Но министерства просвещения предпочли обойти этот вопрос молчанием. Необходимо принять действенные меры к тому, чтобы радиотехнические кружки в школах пользовались большей помощью и поддержкой органов народного образования.

Большую роль в создании нормальных условий для развертывания широкой деятельности радиотехнических кружков играет наличие радиодеталей в торговой сети.

Письма, приходящие в редакцию журнала «Радио», свидетельствует о том, что положение с торговлей радиодеталями продолжает оставаться неудовлетворительным.

Неоценимую услугу радиолюбителям и особенно радиокружкам мог бы оказать «Союзпосылторг», если бы он мог наладить высылку наборов радиодеталей для начинающих радиолюбителей.

Партия и правительство создали все условия для широчайшего развития радиолюбительства в нашей стране. Трудящиеся и в первую очередь молодежь успешно овладевают основами радиотехники, углубляют получаемые ими радиознания.

Начинается новый учебный год в кружках. Его надо начать организованно и успешно.

За новые тысячи радиокружков на фабриках и заводах, в школах и вузах, в колхозах и совхозах, в домах культуры и клубах!

За новый еще более широкий размах радиолюбительского движения!

Как мы радиофицировали свое село

Радиокружок средней школы села Александровское, Чкаловской области, на 9-й Всесоюзной выставке радиолюбительского творчества за участие в радиофикации села награжден 3-й премией.

Редакция обратилась к руководителю кружка — преподавателю А. П. Климентову с просьбой рассказать о работе руководимого им коллектива радиолюбителей.

Ниже мы помещаем статью, присланную нам т. Климентовым.

Радиотехнический кружок при Александровской средней школе Александровского района, Чкаловской области, работает уже более трех лет.

Когда в конце 1948 года мне поручили вести занятия в этом кружке, то первое, что резко бросилось мне в глаза — была слабая посещаемость кружковцев.

Чтобы выяснить причины этого, я провел несколько бесед с участниками кружка. Оказалось, что раньше кружок занимался только лишь изучением теории, а это не удовлетворяло членов кружка, желающих сочетать получаемые в кружке знания с практическими работами по конструированию радиоприемников.

Я учел замечания радиолюбителей и, составляя план работы радиокружка, наряду с изучением истории развития радио и основ радиотехники, предусмотрел практические работы по изготовлению радиоприемников и установке их в домах колхозников.

Начались занятия.

Когда кружковцы усвоили основы электро- и радиотехники, я перешел к практическим занятиям по конструированию приемников.

Мы начали строить приемник, в котором должно было быть минимальное количество заводских деталей. Для изготовления катушек самоиндукции к детекторному приемнику мы использовали пришедшие в негодность тракторные индукционные катушки от магнето. Из одной такой катушки можно сделать около сотни однослойных катушек для детекторного приемника, причем из этой же индукционной катушки можно извлечь для монтажа 15—20 метров проволоки сечением 0,5 *мм* в эмалевой изоляции. Отсюда же мы брали и фольгу для конденсаторов. Использованные, «отработанные» тракторные катушки трактористы сдают на склад или просто выбрасывают. Мы обратились с просьбой — отдавать их нам. Таким образом, одна задача была решена и довольно успешно. Нам не нужно было искать проволоку для намотки.

Первый приемник, изготовленный нами, был очень мал по размерам по сравнению с собранными до этого из фабричных деталей тремя приемниками. Многие сомневались, будет ли он работать. Однако испытания показали, что опасения наши напрасны. Приемник прекрасно принимал Москву. За малую величину приемника мы назвали его «Малюткой». Приемник «Малютка» открывал перед нами большие возможности в деле радиофикации села. Теперь мы с уверенностью взяли на себя шефство над радиофикацией колхозов «Красная звезда» и имени Ворошилова. Работа по изготовлению приемников заинтересовала ребят. Число членов кружка стало быстро расти. В 1949—1950 учебном году в нем насчитывалось уже 34 человека. За этот год кружковцы изготовили и установили в колхозах 156 приемников. 11 приемников были отправлены на 3-ю областную радиовыставку в г. Чкалов. На выставке члены кружка П. Прокофьев и М. Ампилогов были награждены дипломами II степени и премиями.

В 1950—1951 учебном году в школе насчитывалось уже 65 радиолюбителей. Занимались они в трех группах.

Первый приемник был нами установлен в доме Екатерины Никитовны Гриневой. Надо было видеть, какой радостной и теплой улыбкой озарилось лицо колхозницы, когда она услышала голос диктора, находившегося за тысячи километров от нас, услышала родную Москву!

Безупречная работа наших приемников в крестьянских домах рассеяла первое недоверие к нам. С этих пор мы — желанные гости в колхозах.

Всего до июня 1951 года нами изготовлено и установлено в подшефных колхозах около 250 приемников.

В дни подготовки к весеннему севу мы радиофицировали в подшефном колхозе тракторные вагончики. Трактористы в свободное от работы время слушали передачу о борьбе за успешное завершение весеннего сева и сами с удвоенной энергией включились в соревнование за быстрое проведение сева. В этом году наш район успешно закончил сев в гораздо более сжатые сроки, чем в прошлые годы. И мы знаем, что в этом есть доля нашего труда, ибо несомненно, что радиофикация села способствовала повышению политической активности наших колхозников и побудила их не отставать от других районов.

Сейчас перед нами стоит задача — полностью радиофицировать все дома колхозников.

Вторая задача — закончить монтаж школьного радиоузла. Это будет способствовать улучшению учебно-воспитательной работы в школе.

Сплоченная и дружная работа, направленная на выполнение таких актуальных и важных задач, заинтересовала ребят. Кружковцы горят желанием продолжать начатое дело. Можно с уверенностью сказать, что наши кружковцы стали подлинными радиолюбителями, что теперь ни один из них не уйдет из кружка и все вместе мы будем продолжать овладевать радиознаниями и постараемся еще лучше работать, чтобы внести нашу долю в дело радиофикации колхозного села.

А. Климентов,
руководитель радиокружка

Нужны классификационные нормы

Обсуждение статьи Б. Федорова «Нужны классификационные нормы» в Московском городском радиоклубе Досарма

Эта статья, напечатанная в № 6 журнала, вызвала большой интерес у московских радиолюбителей-коротковолновиков и явилась предметом обсуждения на заседании совета, проводившемся совместно с активом, и на общем собрании секции коротких волн Московского городского радиоклуба Досарма. Выступавшие на этих собраниях радиолюбители-досармовцы внесли целый ряд предложений и дополнений к затронутым в статье вопросам.

Все выступавшие высказались за то, чтобы те или иные звания присваивались на определенный срок, по истечении которого нужно их подтверждение. Многие из выступавших предлагали ввести значки «активиста-радиолюбителя». В свое время значки эти сыграли большую роль в развитии массового радиолюбительского движения.

Чтобы более резко разграничить звания, присваиваемые Досармом, от званий, присваиваемых другими организациями (например, Министерством связи), совет Московского городского радиоклуба рекомендует ввести следующие наименования.

«Мастер-радиооператор Досарма» (вместо «Мастер радиосвязи»), «Радиооператор Досарма 1-го разряда», «Радиооператор Досарма 2-го разряда» и «Радиооператор Досарма 3-го разряда»; «Мастер-коротковолновик» (вместо «Мастер радиосвязи»), «Коротковолновик 1-го разряда», «Коротковолновик 2-го разряда», «Коротковолновик 3-го разряда»; «Мастер-радиоконструктор Досарма» (вместо «Мастер радиотехники»), «Радиоконструктор Досарма 1-го разряда», «Радиоконструктор Досарма 2-го разряда» и «Радиоконструктор Досарма 3-го разряда».

Большие споры вызвали предложенные в статье нормы: часть выступавших предлагала их повысить, но большинство высказалось за некоторое снижение норм с условием, что через некоторое время эти нормы снова будут повышены.

Для получения звания «Мастер радиосвязи» предложено установить норму 200—250 знаков в минуту с записью на машинку и не свыше 150 знаков с записью от руки. При этом надо оговорить процент допускаемых ошибок и указать время, отведенное на прием. Для получения звания «Радист 3-го разряда» надо установить связи (или провести наблюдения) со 100 областями без учета времени; сработать с 16-ю республиками за 36 часов (можно в два-три тура) и установить связь с 10-ю районами СССР за 12 часов в один тур.

3-й разряд присваивается за получение с 6-го по 10-е места во Всесоюзных соревнованиях коротковолновиков, за 2-е и 3-е места, занятые в республиканских соревнованиях, а также за 1-е места в соревнованиях, проводимых местным радиоклубом.

Для получения 2-го разряда необходимо провести связи с 16-ю республиками за 24 часа (в два тура), провести за 6 часов связь с 10-ю районами Союза, а также провести не менее 100 связей за 12 часов и 20 связей за 1 час.

2-й разряд присваивается за 4-е и 5-е абсолютные места, за 2-е места по категориям передатчиков, занятые во Всесоюзных соревнованиях, за 1-е места в республиканских соревнованиях (за республиканские рекорды). За участие в республиканских соревнованиях разряд присваивается в тех случаях, когда в них будет участвовать не менее 50 коротковолновиков.

Норму приема и работы на ключе для 2-го разряда надо повысить до 90 знаков в минуту.

Радист 1-го разряда должен установить связь с 16-ю республиками за 12 часов непрерывной работы, за 3 часа связаться с 10-ю районами Союза, провести 120 связей за 12 часов и за 1 час установить 25 связей.

1-й разряд присваивается за 2-е и 3-е места или за 1-е места по категориям передатчиков, занятые во Всесоюзных соревнованиях.

Норма приема и передачи на ключе в этом случае должна быть снижена до 110 знаков в минуту.

Звание «Мастер радиосвязи» присваивается за выполнение следующих норм: установление связи с 16-ю республиками за 6 часов непрерывной работы, за 1 час непрерывной работы связь с 10-ю районами Союза, проведение 150 связей за 12 часов и 30 связей за 1 час.

Норма приема и передачи должна быть повышена до 130 знаков в минуту.

Звание «Мастер радиосвязи» присваивается за 1-е абсолютное место или за установление Всесоюзного рекорда во Всесоюзных соревнованиях. Это звание присваивается не только за достижения в области техники, но и за общественную деятельность.

За успехи, достигнутые на коллективных радиостанциях, звания присваиваются ведущему оператору.

Необходимо ввести для коротковолновиков всех категорий единое звание «Коротковолновик СССР». Показателем для присвоения этого звания должны служить установление от 300 до 1000 связей или наблюдений в течение года, сдача нормы на радиста-оператора 2-го разряда.

Совет Московского городского радиоклуба и секция коротких волн считают, что установление званий и утверждение норм стимулируют еще более быстрое развитие радиолюбительского движения в нашей стране и будут способствовать оживлению работы советских коротковолновиков

Диспетчерская радиосвязь машинно-тракторных станций

За годы послевоенной сталинской пятилетки машинно-тракторные станции получили сотни тысяч новых тракторов, комбайнов и других сложных сельскохозяйственных машин.

В связи с этим особенно остро встает вопрос о том, чтобы как можно лучше использовать имеющуюся в МТС технику, повысить производительность машинно-тракторного парка и еще выше поднять уровень руководства работой тракторных бригад. Для этого надо покончить с таким серьезным недостатком в руководстве сельским хозяйством, как отсутствие должной оперативности в проведении сельскохозяйственных работ.

В МТС, которые имеют большое число бригад, отдаленных на значительное расстояние (до 30 или более километров) от центральной усадьбы, четкое руководство приобретает особенно важное значение.

Слаженной, бесперебойной работе, оперативному решению вопросов во многом помогает диспетчерская радиосвязь. В ряде МТС эта связь осуществляется при помощи удобных портативных радиостанций «Урожай».

Простота управления, несложность эксплоатации, наличие дуплексной связи, кварцевая и фиксированная настройка — все эти достоинства радиостанций «Урожай» делают их необходимыми в каждой машинно-тракторной станции.

В этом году многие МТС получили радиостанции «Урожай». Это создает исключительно благоприятные возможности для организации диспетчерской службы в МТС, для улучшения управления тракторными бригадами и усиления контроля за их работой.

Основной задачей диспетчерской службы является проверка выполнения договоров МТС с колхозами, выполнения сменного плана-графика работы тракторных бригад, проведения технического ухода за тракторами и комбайнами, организации технического обслуживания и ремонта тракторов, комбайнов и других сельскохозяйственных машин, проверка снабжения тракторных бригад горючим, маслами, запасными частями и другими материалами.

Большая часть МТС хорошо подготовилась к организации радиосвязи. Десятки тысяч радиостанций успешно применяются на полях нашей страны.

Зимой все радиостанции прошли технический осмотр.

Областные радиоремонтные мастерские провели ремонт раций, имевших неисправности. Сейчас организовано 40 ремонтных мастерских, укомплектованных кадрами квалифицированных специалистов и оснащенных первоклассной измерительной аппаратурой. Разработан специальный ремонтный комплект деталей, узлов и материалов, необходимый для проведения среднего и капитального ремонта радиостанций.

Такими ремонтными комплектами сейчас снабжены все местные мастерские.

Для проведения текущего ремонта радиостанций непосредственно в условиях МТС был разработан малый ремонтный комплект, который весной текущего года был также в больших количествах направлен в МТС.

Для обеспечения бесперебойной работы радиостанций (особенно источников питания) в МТС завозится большое количество специальных зарядных агрегатов типа ПЗС-1,5. Наличие одного такого агрегата в МТС полностью обеспечивает бесперебойную зарядку аккумуляторов для радиостанций.

Своевременный завоз в МТС аккумуляторной кислоты дал возможность еще задолго до начала полевых работ привести в полную готовность аккумуляторное хозяйство.

Во всех МТС подготовлены были диспетчерские помещения, так как успешность работы диспетчерского аппарата во многом зависит от надлежащих условий работы, от наличия необходимых приспособлений и оборудования.

В течение осенне-зимнего периода во всех областях, краях и республиках при школах механизации сельского хозяйства организованы были четырехмесячные курсы радиотехников МТС. Эти курсы окончили тысячи человек. Все это дало возможность хорошо организовать радиосвязь в МТС.

Большое значение имело также проведение на местах семинаров с директорами, старшими механиками и агрономами МТС, посвященных улучшению

Осьминская МТС Ленинградской области. На снимке: диспетчер А. Стекольникова принимает по радио сводку от трактористов о ходе работ

Фото И. Баранова (Фотохроника ТАСС)

Учетчик МТС т. Нугаев и зам. директора МТС т. Секаев передают по радио сводку о ходе полевых работ

диспетчерской службы в машинно-тракторных станциях, совещаний и семинаров с диспетчерами МТС по вопросу организации их работы, по обмену опытом между лучшими диспетчерами областей и, наконец, семинаров с радиотехниками МТС по вопросам организации радиосвязи, эксплоатации радиостанций и источников питания.

Семинары дали возможность обобщить передовой опыт по организации диспетчерской службы и наметить дальнейшие мероприятия по улучшению этой работы на местах.

В результате введения в МТС диспетчерской службы простои машинно-тракторного парка значительно сократились.

В период полевых работ бригадир тракторной бригады может в любой момент связаться по радио с МТС и разрешить все возникшие у него вопросы.

Участковые агрономы и члены правлений колхозов также могут в любой момент связаться по радио с МТС. Радиосвязь помогает лучше организовать социалистическое соревнование между тракторными бригадами.

Руководители МТС на протяжении всего дня получают по радио информацию о работе бригад.

В случае необходимости они могут своевременно оказать организационно-техническую помощь, предупредить простои тракторов и сельскохозяйственных машин.

Диспетчеризация внесла четкий порядок в рабочий день руководящего состава и специалистов машинно-тракторных станций. Каждый из них всегда имеет в виду, что тракторные бригады в любой момент могут потребовать от него помощи или указаний. Поэтому при выезде с усадьбы МТС все ответственные работники ставят диспетчера в известность о том, куда они едут, чтобы диспетчер в случае необходимости мог связаться с ними по радио.

Таким образом, оперативные вопросы, возникающие в тракторной бригаде, быстро разрешаются через диспетчера старшим агрономом или старшим механиком, в зависимости от характера этих вопросов.

Во многих областях, краях и республиках МТС хорошо организовали диспетчерскую службу в период полевых работ. Радиостанции здесь хорошо работают. Точно ведется учет состояния радиосвязи, своевременно издаются руководящие указания по эксплоатации радиостанций и правильной организации диспетчерской службы. Налажена проверка выполнения этих указаний.

Хорошо организована диспетчерская служба в МТС Краснодарского края.

Улучшая оперативное руководство тракторными бригадами, контролируя выполнение сменных норм выработки, проводя технический уход, МТС значительно повысили производительность машинно-тракторного парка.

Отрадным явлением организации диспетчерской связи в МТС является то, что во многих областях, краях и республиках растут кадры радиотехников, диспетчеров — сельские специалисты овладевают радиознаниями.

В Свердловской области хорошо организовал диспетчерскую связь во всех МТС инженер Облсельхозуправления т. Леднев, в Крымской — т. Кондратов, в Московской — т. Ставцев, в Воронежской — т. Лихачев, в Краснодарском крае — т. Цинский.

Хорошо организовали диспетчерскую радиосвязь в МТС тт. Трофимов из Горецкой МТС Могилевской области, Дегтярев из Н.-Черемшанской МТС Ульяновской области, Бакун из Краснянской МТС Львовской области, Соловьев из Борской МТС Горьковской области, Тимохин из Бурацкой МТС Сталинградской области и другие.

За инициативу и хорошую организацию радиосвязи в МТС приказом Министра связи СССР значком «Почетный радист СССР» награждены т. Замосковин (Чкаловская обл.) и Кузнецов (Татарская АССР).

Однако есть еще немало машинно-тракторных станций, которые плохо используют имеющиеся у них радиостанции.

Не все руководители МТС добиваются получения ежедневных сведений от тракторных бригад. Не всегда соблюдается установленный график работы радиостанций.

Имеющиеся в МТС зарядные агрегаты применяются часто в мастерских для освещения и привода станков, а аккумуляторы радиостанций — на автомашинах.

Такое использование оборудования, столь необходимого для радиостанций, конечно, недопустимо.

Диспетчерская служба с помощью радиостанций «Урожай» помогает улучшению работы машинно-тракторного парка, способствуя выполнению стоящих перед сельским хозяйством задач.

Необходимо добиться еще большего улучшения работы средств связи в машинно-тракторных станциях.

Надо обобщать и распространять опыт передовых радиотехников и диспетчеров, еще лучше организовать диспетчерскую связь машинно-тракторных станций.

А. Бабенко

В Центральном комитете Досарма

Об участии радиолюбителей в радиофикации колхозной деревни

ЦК Всесоюзного Совета Досарма подвел итоги работы по радиофикации колхозной деревни.

В постановлении отмечается, что развившееся с особой силой в послевоенные годы радиолюбительство оказывает значительную помощь в радиофикации села.

Способствуя радиофикации страны, радиолюбители проходят отличную школу изучения радио и на практике применяют те теоретические знания, которые получены ими в радиоклубах и кружках.

В одном только прошлом году силами радиолюбителей-общественников Досарма было восстановлено в сельских местностях около 63 тысяч приемников, 472 радиоузла и 30 тысяч трансляционных точек.

Помимо этого отремонтировано и установлено 10 224 радиоприемника, 163 радиоузла и свыше 6 тысяч трансляционных точек.

Первичные сельские организации и радиоклубы Досарма, радиолюбительские кружки принимают самое активное участие в радиофикации села.

Радиокружок первичной организации Общества при Иванковецкой средней школе (Ружичнянский район Каменец-Подольской области УССР) изготовил своими силами и установил на селе 335 приемников.

В селе Степановка (Раздельнянский район Одесской области) досармовцы оборудовали радиоузел и установили 315 трансляционных точек.

Радиолюбители Кубани радиофицировали более 50% полевых бригад и колхозных ферм.

В колхозе «Герой» (Моргаушский район Чувашской АССР) первичная организация Досарма смонтировала и установила ветроэлектрическую станцию для питания радиоаппаратуры.

Работа по радиофикации колхозов сочетается с широкой пропагандой радиотехнических знаний среди сельского населения.

Активисты-радиолюбители — члены Общества стали подлинными пропагандистами радиотехнических знаний среди колхозников. Радиоклубы Общества организуют сбор литературы по радиотехнике для сельского населения, участвуют в широкой пропаганде радиознаний.

Выезжая в села, активисты — члены радиоклубов организуют там радиокружки, консультируют любителей по вопросам радиотехники.

Один только Львовский радиоклуб провел за 1950 год около тысячи устных и письменных консультаций для сельских радиолюбителей.

Центральный комитет Общества отметил хорошую работу по радиофикации сельских местностей, проведенную комитетами Досарма Украинской, Латвийской ССР, Чувашской АССР, Воронежской и Свердловской областей.

Одновременно ЦК Досарма отмечена слабая работа ряда организаций Общества по радиофикации колхозного села. Организации Дагестанской, Таджикской, Литовской и некоторых других республик и областей не сумели мобилизовать радиолюбителей-досармовцев на помощь радиофикации колхозов. Комитеты этих организаций самоустранились от пропаганды радиотехнических знаний среди сельской молодежи.

ЦК Досарма обязал все республиканские, краевые, областные, городские и районные комитеты Досарма шире организовать участие первичных организаций и радиоклубов в радиофикации колхозной деревни.

Председателям комитетов Досарма Литовской, Туркменской, Таджикской ССР, Бурят-Монгольской, Дагестанской автономных республик, Новгородской, Тюменской, Ростовской областей и Красноярского края, в которых неудовлетворительно поставлена работа по привлечению радиолюбителей к радиофикации колхозной деревни, предложено специально обсудить этот вопрос на заседаниях комитетов и принять необходимые меры для улучшения работы.

За активное участие в радиофикации колхозной деревни и широкую пропаганду радиотехнических знаний среди населения в 1950 году Грамотой ЦК Всесоюзного Совета Досарма награждены:

— *по Украинской ССР* — первичные организации Досарма села Степановка Раздельнянского района, Одесской области; колхоза имени Буденного Березовского района, Одесской области; колхоза «Коммунар» села Великий Карашин, Киевской области; Иванковецкой средней школы Ружичнянского района, Каменец-Подольской области; Ушомирской средней школы Коростенского района, Житомирской области; Пархомовской неполной средней школы Киевской области;

— *по Белорусской ССР* — первичные организации колхоза «Червоная Зорька» Добрушского района, Гомельской области; средней школы Василевичского района, Полесской области;

— *по Грузинской ССР* — грамотой награждена первичная организация Досарма Ачикварского чайсовхоза имени А. И. Микояна;

— *по Чувашской АССР* — первичная организация Тойгильдинской неполной средней школы Моргаушского района;

— *по Краснодарскому краю* — первичная организация Досарма школы № 12 Пашковского района;

— *по Брянской области* — первичная организация Нивнянской средней школы Суражского района;

— *по Куйбышевской* — первичная организация Смышляевской МТС Молотовского района;

— *по Крымской* — первичная организация Прудовской неполной средней школы № 163 Советского района;

— *по Свердловской* — первичная организация Досарма села Четлык Красноуфимского района;

— *по Смоленской* — первичные организации Досарма Спасской неполной средней школы Кардымовского района, Болдинской средней школы Дорогобужского района, Новодугинской районной средней школы.

Кроме этого, за хорошую работу по всем перечисленным республикам и областям награждены активисты-досармовцы, особенно отличившиеся своей работой по радиофикации колхозного села.

Об итогах 9-й Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов Досарма

Проведенная в Москве 9-я Всесоюзная выставка творчества радиолюбителей-конструкторов Досарма продемонстрировала значительный рост мастерства радиолюбителей во всех отраслях радиотехники.

Из представленных 985 конструкций на Всесоюзной выставке было экспонировано свыше 300 наилучших работ радиолюбителей по разным отраслям радиотехники.

Все экспонаты показывали техническую зрелость конструкторов, правильность разрешения поставленных перед радиолюбителями задач.

Большое внимание уделено было внедрению в различные области народного хозяйства радиометодов.

Значительное количество конструкций этого раздела имеют большое практическое значение. Многие из них используются уже в институтах, на фабриках и заводах.

К их числу относятся: электронный предохранитель высокого напряжения И. К. Слетова (г. Горький), аппарат В. И. Парфенова (г. Тбилиси), определяющий нагрузку и деформации в балках и других металлических конструкциях, прибор А. Т. Федоровского (г. Москва) для определения места заболевания мозга, аппарат В. А. Базикайло (г. Львов) для определения места источника помех радиоприему и другие.

Конструкции измерительной аппаратуры, представленные на выставке, показали, что и в этой области радиолюбители достигли значительных успехов. Многие образцы измерительных аппаратов могут быть рекомендованы для промышленного производства.

Много интересных экспонатов представлено было и по другим разделам выставки.

Члеи Ленинградского городского радиоклуба Досарма Д. А. Будоговский удачно разрешил проблему постройки в любительских условиях проекционной телевизионной установки. Заслуживают внимания работы Л. И. Балдина (г. Ленинград), С. И. Новикова, Г. А. Вилкова (г. Москва) по разработке малоламповых телевизионных приемников. Хороший образец любительского коротковолнового приемника создал член Ленинградского радиоклуба В. Н. Комылевич.

Успеху 9-й Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов содействовала та значительная работа, которая была проведена рядом местных радиоклубов Досарма.

Наибольшее количество высококачественных экспонатов на Всесоюзную радиовыставку представили радиоклубы гг. Москвы, Ленинграда, Свердловска, Львова, Краснодара, Горького, Таллина.

Однако наряду с клубами, принявшими активное участие в подготовке к выставке, имеются некоторые радиоклубы, которые не уделили достаточного внимания конструкторской работе, в результате чего от них на радиовыставку поступило лишь по 1—2 экспоната. К числу таких радиоклубов относится Минский, Витебский, Могилевский, Петрозаводский, Ашхабадский, Житомирский, Барнаульский, Благовещенский, Астраханский, Брянский, Вологодский, Иркутский, Кемеровский, Костромской и некоторые другие радиоклубы.

Центральный комитет Всесоюзного Совета Добровольного общества содействия армии принял решение:

В целях дальнейшего развития пропаганды радиотехнических знаний среди населения и содействия конструкторской деятельности радиолюбителей провести в Москве в мае 1952 года 10-ю Всесоюзную выставку творчества радиолюбителей-конструкторов Досарма.

Обязать редакции журнала «Радио» и газеты «Патриот Родины» широко популяризировать лучшие экспонаты 9-й Всесоюзной радиовыставки и опыт работы передовых радиоклубов с радиолюбителями-конструкторами.

ЦК Досарма обязал Куйбышевский, Томский, Мурманский, Калининградский, Владимирский, Полтавский, Северо-Казахстанский областные, Якутский, Удмуртский, Коми, Мордовский и Северо-Осетинский республиканские комитеты Досарма обсудить на своих заседаниях состояние работы с радиолюбителями-конструкторами в их радиоклубах, так как клубы этих областей проявили полную беспомощность в работе и не представили на 9-ю Всесоюзную радиовыставку ни одного экспоната.

Минск. Активист радиолюбитель Г. Новаш, учащийся 42-й средней мужской школы имени Белинского ведет передачу граммофонной записи через школьный радиоузел

Фото Ф. Задорина

Радиолюбители Чехословакии

Радиолюбительское движение в Чехословакии имеет свою историю. Появление первых радиолюбителей во времена буржуазной республики сразу же привлекло «внимание» предприимчивых коммерсантов и буржуазного правительства.

Коммерсанты в развитии радиолюбительского движения видели возможность наживы, ибо широкое развитие радиолюбительства и рост среди населения интереса к радио расширял в Чехословакии внутренний рынок для сбыта радиоаппаратуры, деталей, радиоламп и пр.

Не случайно поэтому первый чехословацкий союз радиолюбителей, возникший еще в 1924 году, состоял в основном из представителей торгового мира и преследовал рекламные и коммерческие цели.

Первые радиожурналы в Чехословакии носили почти исключительно рекламный характер.

Буржуазное правительство с первых же шагов коротковолнового радиолюбительского движения взяло последнее под свою опеку. Оно опасалось развития связей чехословацких радиолюбителей с радиолюбителями других стран и в первую очередь Советского Союза, опасалось проникновения в Чехословакию правды о первом в мире пролетарском государстве. До 1930 года правительство запрещало любителям-коротковолновикам иметь свои передатчики. Возникшие в 1926 году союзы радиолюбителей-коротковолновиков были в 1932 году объединены в одну корпорацию, во главе которой стоял подполковник Ярослав Скала, принявший после победы в Чехословакии народно-демократического фронта американское подданство.

Созданная в результате объединения радиолюбительская организация старалась не допускать в свои ряды прогрессивных людей.

Естественно, что в составе радиолюбительских организаций было мало представителей рабочих и крестьян.

Гитлеровские оккупанты сделали все, что было в их силах, для ликвидации радиолюбительского движения в Чехословакии.

Была конфискована радиоаппаратура. Радиолюбители постоянно подвергались репрессиям. За продолжение радиолюбительской работы грозила смерть.

Но прогрессивные радиолюбители не сложили оружия. Они активно включились в борьбу чехословацкого народа за свое освобождение. Несмотря на репрессии и гонения, они организовывали прием антигитлеровских передач и самоотверженно работали на подпольных радиостанциях. Многие радиолюбители были зверски замучены оккупантами за подпольную работу на коротких волнах.

В 1946 году решением Министерства связи Чехословацкой республики была увековечена память 16 погибших активистов-коротковолновиков. Посмертно закреплены были их позывные. В числе погибших были радиолюбители Праги, Готвальдова, Колина, Остравы, Брно и других городов. Народ демократической Чехословакии не забудет тех, кто пал, сражаясь за родину.

В 1945 году восстание свободолюбивого населения Праги началось с захвата восставшими центрального здания радиовещания и радиостанций. Призыв к свержению гитлеровской тирании, переданный по радио, нашел широкий отклик у всего пражского населения. Все попытки гитлеровских властей отбить у восставших здание радиовещания и прервать радиопередачи оказались тщетными. Сообщение о восстании и призыв о помощи, переданные восставшими Праги Красной Армии, были услышаны и народ изнемогавшей в неравной борьбе столицы Чехословакии был освобожден советскими войсками. В этот период радиоспециалисты, значительную часть которых составляли радиолюбители, сумели в труднейших условиях уличной борьбы из подвергавшегося обстрелу и бомбежке здания радиовещания обеспечить непрерывное управление радиопередатчиками. Многие из них погибли с оружием в руках.

В первый же день восстания против немецких захватчиков ожили многочисленные любительские радиопередатчики по всей Чехословакии. С их помощью, через голову гитлеровских головорезов, восставшая Прага установила связь с крупнейшими городами Чехословакии. В первые дни после освобождения Прага оставалась без средств связи, разрушенных оккупантами. Радиолюбители продолжали свою работу. В эти дни ими было передано около 9000 телеграмм, в том числе приветственная телеграмма от населения г. Готвальдова товарищу Сталину.

Образование Народно-Демократической Чехословацкой Республики открыло перед радиолюбительским движением широкие возможности. Уже с мая 1946 года возобновилась регистрация радиолюбительских передатчиков. Перед возобновившими свою деятельность радиолюбительскими организациями встала задача: из узкокастовых организаций, каковыми они были в капиталистической Чехословакии, сделаться подлинно массовой народной организацией радиолюбителей, ставящей своей основной целью службу народу новой Чехословакии. Профсоюзные организации Чехословакии оказали всемерную помощь радиолюбительскому движению, организуя радиокружки при клубах, школах, при пионерских домах и выделяя необходимые для их работы помещения и средства.

В апреле 1950 года на съезде радиолюбителей принято было решение об объединении местных радиолюбительских организаций с радиолюбительскими организациями профсоюзов.

Тем самым коротковолновое движение Чехословакии получило неограниченные возможности для роста за счет членов профсоюзов — трудящихся и рабочего населения. Одновременно создана была материальная база для широкого развития радиолюбительства.

Общее руководство радиолюбительским движением осуществляется сейчас областными комитетами радиолюбителей при советах профсоюзов, а для всей Чехословакии — центральным комитетом радиолюбителей, члены которого избираются на съездах областных организаций радиолюбителей.

За короткое время радиолюбительское движение добилось больших успехов. Были созданы радиолюбительские организации и секции коротких волн в многочисленных рабочих и студенческих клубах, а также в домах пионеров. При областных комитетах созданы были курсы руководителей радиокружков, мастерские, проведен ряд радиовыставок. Радиолюбители-коротковолновики имеют свой журнал.

Во всех областях Чехословакии установлены коллективные передатчики. Центральный передатчик

Прага. На любительской коллективной коротковолновой радиостанции 7-й средней школы

имеет позывной OK1CAV. Кроме обычных радиолюбительских связей он передает по воскресеньям с 08-30 среднеевропейского времени на диапазоне 80 метров радиолюбительскую газету, редактируемую ЦК радиолюбителей. Содержание этой передачи: политическое обозрение за неделю, новости для радиолюбителей-коротковолновиков, различные сообщения, прогнозы радиолюбительских связей, библиография и т. д. Радиолюбительские передатчики содержат в своем позывном цифру «1» для района Чехии, «2» — для Моравы, «3» — для Словакии. Коллективные передатчики после цифры имеют букву «О», например, OK1OПR, OK1OPC — коллективные передатчики Пражской области (Центрального клуба профсоюзного движения и передатчик клуба «Тесла»), OK2OBP — коллективный передатчик Моравы (г. Брно, областной комитет радиолюбителей).

Все радиолюбительские передатчики в Чехословакии делятся на 3 категории: группа «А» — мощность до 100 ватт, телеграф, телефон на всех любительских диапазонах; группа «В» — мощность до 50 ватт, телеграф на всех диапазонах, телефон на 80-метровом и на укв; группа «С» — мощность до 100 ватт, телеграф на 80-метровом и 160-метровом, телефон на укв.

Центральный передатчик OK1CAV относится к группе «А», остальные коллективные передатчики — к группе «В».

Всемирное движение сторонников мира встретило широкий отклик у радиолюбителей Чехословакии. Борьба за мир стала основной задачей радиолюбительских организаций. Будучи членами Международного союза радиолюбителей «ИАРУ», Чехословацкая организация радиолюбителей обратилась к этому Союзу с предложением включиться в общую борьбу всего прогрессивного человечества за мир и провести опрос всех радиолюбителей, входящих в Союз, об их отношении к Стокгольмскому Воззванию.

Встретив отказ в этом законном и справедливом требовании, Чехословацкая организация радиолюбителей-коротковолновиков вышла из состава этого так называемого Союза. В своем письме (см. журнал «Радио» № 2 за 1951 г.) чехословацкие радиолюбители вскрыли перед радиолюбителями всего мира подлинную реакционную сущность Союза, находящегося на службе у американских поджигателей войны и их военизированной организации «Американской лиги радиосвязи — «АРРЛ».

Во время 1-го Всемирного Конгресса сторонников мира (Париж — Прага, апрель 1949 г.) все коротковолновики Чехословакии заканчивали свои связи призывом: «Коротковолновики должны бороться за мир».

В период сбора подписей под Стокгольмским Воззванием на всех карточках-квитанциях, посылаемых коротковолновиками Чехословакии, был напечатан текст Стокгольмского Воззвания Постоянного комитета Всемирного Конгресса сторонников мира с призывом организовать сбор подписей под этим Воззванием.

Коротковолновики Чехословакии обслуживали Всемирный Конгресс студентов, состоявшийся в Праге в августе 1950 года. В период работы Конгресса работал радиопередатчик OK1MSS, передававший сообщения с Конгресса. Во время 1-го Конгресса сторонников мира Чехословакии 20 и 21 января этого года для передачи сообщений работал передатчик OK1MIR. Коротковолновики заканчивали связи лозунгом: «Чехословакия воюет за мир».

Радиолюбители Чехословакии с интересом следят за развитием радиолюбительского движения в СССР и странах народной демократии. Коротковолновики Чехословакии участвуют в соревнованиях, организуемых коротковолновиками СССР, и поддерживают индивидуальные связи с советскими радиолюбителями, неизменно заканчивая их просьбой — передать братский привет радиолюбителям Советского Союза от радиолюбителей Чехословакии и горячими пожеланиями о расширении и укреплении взаимных связей между ними.

В. Трунов

Государственный общесоюзный стандарт на радиовещательные приемники

Нормирование радиовещательных приемников массового выпуска, установление четкой классификации и их технических показателей преследуют следующие основные цели:

1. Обеспечить качество выпускаемых приемников, соответствующее высокому уровню современной отечественной техники и промышленности.

2. Стимулировать работу конструкторов по созданию новых высококачественных и вместе с тем технологически простых и дешевых моделей приемников.

3. Укрепить технологическую дисциплину на радиозаводах и усилить контроль за качеством выпускаемой продукции.

4. Унифицировать основные детали и узлы радиовещательной приемной аппаратуры.

5. Стандартизировать методику испытаний приемников.

Исходя из этих задач, на основе использования опыта, накопленного нашими научно-исследовательскими институтами и радиопромышленностью, был разработан проект Государственного общесоюзного стандарта (ГОСТ) на классификацию и основные технические показатели ламповых радиовещательных приемников. После широкого обсуждения проекта этого ГОСТа в кругах радиоспециалистов и радиотехнической общественности он был утвержден Советом Министров СССР 18 января 1951 года со сроком введения с 1 января 1952 года. Таким образом, начиная со следующего года, все выпускаемые ламповые радиовещательные приемники будут строго стандартизированы с разграничением по классам.

Государственный общесоюзный стандарт № 5651-51, называющийся «Приемники радиовещательные ламповые. Классификация. Основные параметры», распространяется на все виды радиовещательных ламповых приемников с питанием как от сетей переменного или постоянного тока, так и от батарей. Оговариваемые стандартом параметры относятся к приемникам супергетеродинного типа, которые составляют подавляющее большинство современных приемников. Однако и приемники 3-го и 4-го классов, выполняемые иногда по схемам прямого усиления, должны иметь показатели не ниже указанных в ГОСТе.

На приемники профессионального типа — трансляционные, а также автомобильные и приемники для ультракоротковолнового диапазона частот ГОСТ не распространяется.

В зависимости от электрических и акустических параметров приемники делятся на четыре класса. Приемники с наиболее высокими показателями относятся к 1-му классу, а самые простые и дешевые — к 4-му. При этом предусматривается наличие приемников как с сетевым, так и с батарейным питанием во всех классах, кроме 1-го, требованиям которого практически можно удовлетворить только питая приемники от сети. Некоторые параметры батарейных приемников отличаются от норм, установленных для сетевых приемников. Так, например, значение выходной мощности для батарейных приемников установлено значительно меньшее, чем для сетевых, что вполне естественно, поскольку выходная мощность связана с потребляемой мощностью питания. В то же время нормы на стабильность частоты, например, для батарейных приемников установлены более жесткие, так как разогрев ламп и деталей в таких приемниках меньше сказывается на электрических показателях аппарата, чем в сетевых.

Для простейших приемников (4-го класса) ГОСТом устанавливаются главным образом нормы на наиболее существенные электроакустические показатели, определяющие качество звучания аппарата; для некоторых параметров нормы должны устанавливаться техническими условиями на данный конкретный тип приемника. Поэтому отсутствие в ГОСТе норм по тому или иному параметру для приемников 4-го класса в дальнейшем следует понимать именно в таком смысле.

Рассмотрим основные параметры, определяющие класс приемника.

Номинальная мощность, т. е. выходная мощность при коэфициенте гармоник, не превышающем значения, установленного настоящим ГОСТом для приемников каждого класса, является одним из наиболее характерных параметров классификации приемника; значение ее должно быть для сетевых приемников 1-го класса не менее чем 4 *ва*, для приемников 2-го класса с питанием от сети переменного тока 1,5 *ва* и с питанием от батарей 0,15 *ва* и, наконец, для сетевых приемников 3-го класса 0,5 *ва*.

Для батарейных приемников 3-го класса и всех приемников 4-го класса значение выходной мощности ГОСТом не нормируется и должно оговариваться техническими условиями. Однако это восполняется указанием в ГОСТе на минимальную величину среднего звукового давления, определяющую громкость звучания приемника.

Источники питания. Для сетевых приемников 1-го класса предусматривается питание только от сетей переменного тока с напряжением 110, 127 и 220 *в*. Для сетевых приемников остальных классов предусматривается как обязательное питание от сетей переменного тока с теми же напряжениями и допускается универсальное питание от сетей как переменного, так и постоянного тока. Для батарейных приемников всех классов питание может осуществляться от батарей первичных элементов или других автономных источников тока.

Потребление электрической энергии для сетевых приемников не нормируется и определяется числом и типом применяемых ламп.

Для приемников с батарейным питанием устанавливаются следующие максимальные пределы суммарной энергии, потребляемой от батарей анода и накала:

для приемников 2-го класса — не более 1,9 *вт*,
» » 3-го » » » 1,3 »
» » 4-го » » » 0,8 »

Диапазон принимаемых частот для приемников 1-го класса оговаривается специально для каждого типа приемника в его технических условиях. Для приемников 2-го класса установлены следующие границы диапазонов: от 150 до 415 *кгц* (2000—723 *м*) на длинных волнах, от 520 до 1600 *кгц* (575—187 *м*) на средних волнах и от 3,95 до 12,1 *мггц* (75,6—24,8 *м*) на коротких волнах. При этом для приемников 1-го и 2-го классов обязательно наличие растянутых или полурастянутых диапазонов, позволяющих перекрывать узкие участки, отведенные для радиовещания (49, 41, 31 и 25 *м*).

Для приемников 3-го и 4-го классов устанавливаются диапазоны длинных и средних волн, т. е. частоты 150—415 *кгц* и 520—1600 *кгц*. В приемниках 3-го класса допускается коротковолновый диапазон 3,95—12,1 *мггц* (75,6 ÷ 24,8 *м*).

В приемниках 4-го класса для упрощения их допускается вместо плавного перекрытия диапазона наличие устройства для нескольких фиксированных настроек в пределах диапазонов длинных и средних волн.

Промежуточная частота для приемников всех классов устанавливается равной 465 ± 2 *кгц*. Этим устраняется разброс в промежуточных частотах (встречались приемники с промежуточными частотами 456, 460, 465, 469 *кгц*), что усложняло правильную регулировку приемников при ремонте и нарушало унификацию узлов приемной аппаратуры. Только для приемников 3-го и 4-го классов допускается применение промежуточной частоты 110—115 *кгц*; это позволяет более простыми и дешевыми средствами получить необходимую чувствительность и избирательность приемника за счет некоторого снижения величины ослабления зеркального канала.

Чувствительность, измеренная при глубине модуляции 0,3 и при выходной мощности равной 0,1 от номинальной, нормируется ГОСТом при весьма существенной оговорке, вводимой впервые, а именно: отношение полезного сигнала на выходе приемника к напряжению шума (собственные шумы приемника и фон) должно быть не менее 10 (20 *дб*).

Для приемников 1-го класса чувствительность, измеренная указанным способом, должна быть не хуже 50 *мкв* по всему диапазону плавной настройки и не хуже 200 *мкв* на фиксированных настройках, в случае наличия их; для приемников 2-го класса — не хуже 200 *мкв* на длинных и средних и не хуже 300 *мкв* на коротких волнах и на фиксированных настройках; для сетевых приемников 3-го класса — 300 *мкв* на длинных и средних и 500 *мкв* на коротких волнах; для батарейных приемников 3-го класса — не хуже 400 *мкв*.

Чувствительность с гнезд звукоснимателя при номинальной мощности на выходе должна быть не хуже 0,2 *в* для приемников 1-го класса и не хуже 0,25 *в* для всех приемников 2-го класса и сетевых 3-го класса. У батарейных приемников 3-го и 4-го классов гнезда для звукоснимателя не предусматриваются, для сетевых приемников 4-го класса они также необязательны.

Избирательность по соседнему каналу, т. е. при расстройке на ±10 *кгц* должна быть для приемников 1-го класса не менее 46 *дб* (ослабление в 200 раз), для приемников 2-го класса не менее 26 *дб* (ослабление в 20 раз), для приемников 3-го класса не менее 20 *дб* (ослабление в 10 раз).

Для приемников, имеющих переменную полосу пропускания, избирательность определяется для узкой полосы.

Ослабление зеркального канала должно быть не менее указанного в таблице 1.

Таблица 1

Класс приемника	Длинные волны	Средние волны	Короткие волны
1-й	60 *дб* (1000 раз)	50 *дб* (300 раз)	25 *дб* (20 раз)
2-й	36 » (60 раз)	30 » (32 раза)	12 » (4 раза)
3-й	26 » (20 раз)	20 » (10 раз)	не нормируется

Уход частоты гетеродина от его самопрогрева (стабильность частоты), определяемый как разность между двумя отсчетами частоты гетеродина, произведенными первый через 5 минут и второй через 15 минут после включения приемника, не должен превышать величин, приведенных в таблице 2.

Таблица 2

Класс приемника	На частотах в пределах		
	15 *мггц* и выше	9—15 *мггц*	6—9 *мггц*
1-й	4 *кгц*	3 *кгц*	2 *кгц*
2-й сетевые . .	—	6 »	4 »
2-й батарейные	—	3 »	2 »
3-й сетевые . .	—	12 »	8 »

Ручная регулировка громкости должна обеспечивать изменение выходного напряжения не менее чем на 50 *дб* (в 300 раз) у приемников 1-го класса и не менее чем на 40 *дб* (в 100 раз) у приемников 2-го и 3-го классов.

Ослабление сигнала частоты, равной промежуточной, должно быть не менее 40 *дб* (в 100 раз) для приемников 1-го класса, не менее 34 *дб* (50 раз) для 2-го класса и не менее 20 *дб* (в 10 раз) для 3-го класса.

Регулировка тембра предусматривается как обязательная только в приемниках 1-го и 2-го классов. При этом у приемников 1-го класса должна быть раздельная регулировка низших и высших

звуковых частот, осуществляемая так, чтобы был возможен подъем низших частот не менее чем на 4 *дб* (1,6 раза), подъем высших не менее чем на 6 *дб* (в 2 раза) и «завал» низших и высших звуковых частот не менее чем на 6 *дб*. Для приемников 2-го класса обязательной является возможность «завала» высших звуковых частот не менее чем на 6 *дб*. Кроме того, рекомендуется предусматривать отдельно возможность подъема и «завала» низших звуковых частот не менее чем на 3 *дб* (в 1,41 раза).

Уровень фона на выходе сетевых приемников, измеряемый при установке ручного регулятора громкости в положение максимального усиления, должен быть ниже напряжения, соответствующего номинальной выходной мощности, не менее чем на 46 *дб* (в 200 раз) для приемников 1-го класса, 37 *дб* (70 раз) — 2-го класса и 26 *дб* (20 раз) — 3-го класса.

Действие автоматической регулировки усиления (ару) должно характеризоваться изменением напряжения на выходе приемника не более чем на 12 *дб* (4 раза) при изменении напряжения на входе на 60 *дб* (в 1000 раз) для приемников 1-го класса; на 8 *дб* (2,6 раза) при изменении напряжения на входе на 26 *дб* (20 раз) для приемников 2-го класса; 10 *дб* (3,4 раза) при изменении напряжения на входе на 26 *дб* (20 раз) для приемников 3-го класса.

Частотная характеристика всего тракта приемника (кривая верности) по звуковому давлению должна обеспечивать воспроизведение полосы звуковых частот не уже указанной в таблице 3.

Таблица 3

Класс приемника	Оформление приемника	
	настольное	консольное
1-й	60—6500 *гц*	50—6500 *гц*
2-й	100—4000 „	80—4000 „
3-й	150—3500 „	—
4-й	200—3000 „	—

Указанные в таблице 3 полосы частот должны воспроизводиться с неравномерностью, не превышающей 14 *дб* (5 раз) на всех диапазонах, кроме частот ниже 250 *кгц*, где допускается неравномерность в 18 *дб* (8 раз). Для электрической частотной характеристики ГОСТ вообще не устанавливает норм, поскольку в конечном счете звучание приемника определяется его характеристиками по звуковому давлению.

Среднее звуковое давление, развиваемое громкоговорителями приемников при номинальной выходной мощности в полосе частот, оговоренной выше, а для батарейных приемников — еще и при потреблении от источников питания мощности, не превышающей указанных норм, и измеренное на расстоянии одного метра от приемника, для аппаратов 1-го класса должно быть не менее 20 бар, 2-го класса сетевых — не менее 10 бар, 2-го и 3-го классов батарейных — не менее 3 бар, 3-го класса сетевых — не менее 4,5 бара, 4-го класса сетевых — не менее 3,5 бара. Для батарейных приемников 4-го класса для тех же условий устанавливается звуковое давление 2,5 бара, причем допускается снижение звукового давления до 1,5 бара при условии соответствующего снижения потребляемой мощности.

Коэфициент гармоник, так же как и частотная характеристика, нормируется не для электрической части, а для всего тракта усиления приемника и измеряется по звуковому давлению при номинальной выходной мощности. При этом, в отличие от существовавшей ранее системы условной оценки нелинейных искажений лишь на одной частоте (400 *гц*), ГОСТ устанавливает предельно-допустимые коэфициенты гармоник на разных частотах, приведенные в таблице 4.

Таблица 4

Класс приемника	Коэфициент гармоник в процентах на частотах			
	до 100 *гц*	100—200 *гц*	200—400 *гц*	свыше 400 *гц*
1-й	12	7	7	5
2-й	—	10	7	7
3-й	—	—	12	10

На самых низких звуковых частотах установленного для приемников 1-го и 2-го классов диапазона допускается коэфициент гармоник до 15%.

Индикатор включения. Для всех сетевых приемников обязателен электрический, а для батарейных — механический индикатор включения. Электрический индикатор (например, неоновая лампочка) для батарейных приемников ГОСТом допускается, но необязателен.

Индикатор настройки обязателен для сетевых приемников 1-го и 2-го классов.

Переменную полосу пропускания обязательно должны иметь только приемники 1-го класса. Для приемников 2-го класса она необязательна.

Возможность включения внешнего громкоговорителя в приемник обязательна только для приемников 1-го и 2-го классов.

Возможность включения громкоговорителя приемника в радиотрансляционную сеть предусматривается как обязательная для всех батарейных приемников. Это позволяет в ряде случаев использовать громкоговоритель приемника для работы от трансляционной сети, либо в целях экономии расхода батарей, либо при отсутствии последних. Для сетевых приемников это требование необязательно.

Рекомендуемое число электронных ламп для приемников 2-го класса — не более 7, 3-го — не более 5 и 4-го — не более 4.

Для приемников 1-го класса число ламп ГОСТ не регламентирует.

ГОСТ предусматривает также возможность выпуска сетевых приемников всех классов и батарейных приемников 2-го класса с устройством для воспроизведения граммофонной записи, т. е. в виде радиол. В радиолах гнезда для отдельного звукоснимателя должны, естественно, отсутствовать, и требования к тракту воспроизведения граммзаписи должны оговариваться в технических условиях отдельно.

Е. Левитин

Еще о АМ/ЧМ приемнике

Ф. Кушнир (г. Ленинград)

Редакция получила от читателей много писем с просьбой подробно рассказать о настройке ам/чм приемника, описание которого опубликовано в № 5 журнала „Радио" за 1951 г., и привести данные его контуров. Ниже публикуются эти материалы.

Настройку ам/чм приемника надо производить, начиная со ступеней усиления низкой частоты.

Затем следует перейти к дробному детектору Его можно просто и быстро (но несовершенно) настроить при наличии генератора высокой частоты и вольтметра постоянного тока со шкалой на 50 *в*, имеющего входное сопротивление не менее 50 000 *ом*. Вместо вольтметра можно применить микроамперметр на 50÷100 *мка* с нулем посредине. Микроамперметр включается последовательно с добавочным сопротивлением в 50—100 тыс. *ом*.

Для получения более точной настройки дробного детектора, кроме того, нужно иметь ламповый вольтметр. Настройка дробного детектора производится следующим образом: вольтметр постоянного тока подключается к точкам *д* и *е* (рис. 1), а генератор высокой частоты, настроенный на частоту 8,25 *мгги* [1], присоединяется к точкам *а* и *б*.

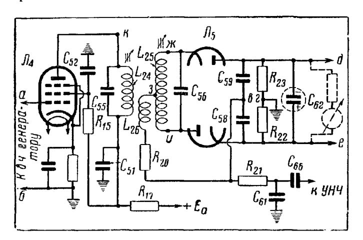


Рис. 1. Схема частотного детектора ам/чм приемника. Обозначения в этой схеме соответствуют обозначениям, принятым на рис. 2 статьи «Ам/чм приемник» (см. журнал «Радио» № 5 за 1951 г., стр. 38)

Подавая от генератора в цепь управляющей сетки $Л_4$ напряжение вч около 0,1 *в*, первый контур ($L_{24}C_{55}$) настраивают по максимальному показанию вольметра. Затем, не изменяя настройки генератора, присоединяют тот же вольтметр к точкам *в*, *г* и, настраивая второй контур $L_{25}C_{56}$, добиваются нулевого показания вольтметра.

После этого следует снять статическую характеристику частотного детектора, т. е. зависимость показаний вольтметра включенного на выход детектора (точки *д* и *е*) от изменения промежуточной частоты.

Для этого, изменяя частоту генератора через 15 ÷ 25 *кгц* в пределах ±75 ÷ 100 *кгц* относительно частоты 8,25 *мггц*, записывают показания вольтметра.

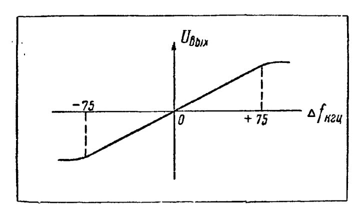


Рис. 2. Статическая характеристика дробного детектора

На основе полученных данных и строят статическую характеристику дробного детектора (рис. 2). Динамическая характеристика получится несколько более прямолинейной. Если не получится нужная характеристика дробного детектора, следует произвести более точную его настройку, сделав нижеследующее.

Прежде всего нужно отсимметрировать напряжения обеих половинок катушки L_{25}. Для этого, подавая на точки *а* и *б* (рис. 1) напряжение от генератора вч, настроенного на частоту 8,25 *мггц*, следует отпаять катушку L_{26} от точки *з* катушки L_{25} и присоединить к этой точке зажим лампового вольтметра, соединенный с его корпусом. Включая второй зажим лампового вольтметра поочередно на точки *ж* и *и*, измеряют напряжения на половинах катушки L_{25}. Они должны быть возможно более одинаковыми. Если же эти напряжения заметно отличаются друг от друга, то их следует уравнять, уменьшая на некоторую долю витка ту половину обмотки L_{25}, где напряжение больше.

Далее определяют коэфициент связи между катушками L_{24}, L_{25} и L_{26}, L_{25}. Для этого надо восстановить соединение катушки L_{26} с точкой *з*, ламповый вольтметр через конденсатор в 2 *пф* подключить параллельно контуру $L_{24}C_{55}$, а к точкам *д* и *е* — вольтметр постоянного тока. Расстроив несколько контур $L_{25}C_{56}$, нужно настроить контур $L_{24}C_{55}$ в резонанс с генератором и заметить показания лампового вольтметра и вольтметра постоянного тока.

[1] В № 5 «Радио» за 1951 г. было указано, что промежуточная частота ам/чм приемника равна 10 *мггц*. В настоящее время она уменьшена до 8,25 *мггц*.

После этого нужно настроить контур $L_{25}C_{56}$ в резонанс по минимальному показанию лампового вольтметра и заметить его второе показание, а также показания прибора постоянного тока, приключенного к точкам *д* и *е*.

Если связь между катушками L_{24} и L_{25} имеет необходимую величину, то первое показание лампового вольтметра будет на 25% больше второго.

Если же второе показание окажется большим или меньшим, чем 0,8 от первого, то следует изменить расстояние между катушками L_{24} и L_{25}. В первом случае L_{24} нужно удалить, а во втором приблизить к L_{25}.

Связь между катушками L_{26} и L_{25} будет нужной величины в том случае, если отношение показания прибора постоянного тока при настроенном контуре L_{25} C_{56} к показаниям при его расстройке будет равно $1{,}18 \div 1{,}2$.

Если же это отношение будет больше 1,2 или меньше 1,18, следует соответственно изменить число витков катушки L_{26}.

Когда все эти операции выполнены, следует произвести окончательную настройку дробного детектора, как указано в начале этой статьи, и снова снять его статическую характеристику.

После этого можно перейти к настройке ступени усиления промежуточной частоты, преобразовательной ступени и усилителя вч.

Как показал опыт по настройке укв чм приемников, в качестве индикатора при настройке всех его ступеней чрезвычайно удобно пользоваться прибором постоянного тока, подключенным к конденсатору C_{62} (это предложено Д. Покровским).

Рассмотрим в качестве примера использование указанного способа для снятия резонансной кривой ступени промежуточной частоты, а также для измерения ее усиления.

Подавая от генератора вч на сетку лампы первой ступени упч $Л_3$ (рис. 2, стр. 38, «Радио» № 5 за 1951 г.) напряжение $5 \div 10$ *мв* и изменяя частоту генератора в пределах ± 150 *кгц* от средней частоты 8,25 *мгц*, по показаниям прибора можно построить резонансную кривую этой ступени. Изменяя настройку первого и второго контуров ($L_{22}C_{47}$ и $L_{23}C_{48}$ на том же рисунке в № 5 журнала «Радио») и подбирая связь между ними, следует получить резонансную кривую нормального вида с полосой пропускания порядка 200 *кгц*.

Для определения коэфициента усиления ступени пч следует установить определенное напряжение (например, 5 *мв*) на управляющей сетке лампы этой ступени и заметить показания прибора постоянного тока.

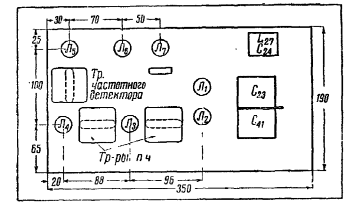


Рис. 3. Расположение деталей на шасси

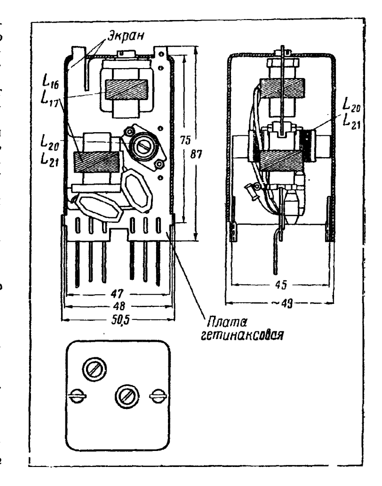


Рис. 4. Расположение катушек в первом трансформаторе промежуточной частоты

Затем, подав напряжение вч от генератора на управляющую сетку лампы следующей ступени, нужно увеличить напряжение генератора до такой величины, чтобы показание прибора постоянного тока оказалось прежним. Тогда отношение напряжений генератора, полученных в результате этих двух измерений, будет равно усилению ступени промежуточной частоты.

Аналогично можно настроить преобразовательную ступень, найти оптимальный режим гетеродина, настроить входные цепи и снять все необходимые характеристики приемника в целом.

Удобство такого метода настройки заключается в том, что при этом не нужно вводить дополнительные индикаторы настройки, искажающие на высоких частотах явления и могущие вызвать паразитную генерацию.

Настройка приемника на длинноволновом, средневолновом и коротковолновых диапазонах не отличается от настройки любого супергетеродинного приемника.

Может случиться, что после правильной настройки всего приемника, даже при значительной напряженности поля радиостанций укв диапазона, подавление импульсных помех окажется недостаточным.

Дело в том, что подавление таких помех дробным детектором зависит главным образом от добротности его контуров при нормальной нагрузке и от ее изменения при изменении нагрузки.

Для того, чтобы подавление помех было эффективным, необходимо, чтобы добротности первого и второго контуров при нормальных нагрузках составляли 40 и 20, а при отсутствии нагрузки соответственно 70 и 90.

Конструктивные данные вч катушек и ам/чм приемника

Обозначение на схеме	Наименование	Диапазон	Число витков	Провод	Ширина намотки *мм*	Способ намотки	Примечание
L_1	Катушка антенны	КВ1	32	ПЭШО 0,12	3	„Универсаль“	Намотка на одном каркасе, расстояние 2 *мм*
L_2	„ сеточного контура увч	КВ1	7	ПЭШО 0,41	4	Однослойная	
L_3	„ антенны	КВ2	46	ПЭШО 0,12	5	„Универсаль“	То же, расстояние 3 *мм*
L_4	„ сеточного контура увч	КВ2	16	ПЭШО 0,31	7	Однослойная	
L_5	„ антенны	СВ	310	ПЭШО 0,12	5	„Универсаль“	То же, расстояние 4 *мм*
L_6	„ сеточного контура увч	СВ	95	ЛЭШО 10×0,07	5,5	„Универсаль“	
L_7	„ антенны	ДВ	680	ПЭШО 0,12	5	„Универсаль“	То же, расстояние 5 *мм*
L_8	„ сеточного контура увч	ДВ	335	ПЭШО 0,15	5	„Универсаль“	
L_9	„ корректирующая	КВ, СВ, ДВ	29	ПЭШО 0,12	—	Однослойная плотная	Каркас прессшпановый, диаметром 10 *мм*
L_{10}	Катушка анодного контура увч	УКВ	2,5	Посеребренная медная шинка 1×3 *мм*	17	Однослойная	—
L_{11}	Катушка гетеродина	УКВ	3,5	Посеребренный ⌀ 1,2 *мм*	20	Однослойная	Отвод от 0,5 витка
L_{12}	„ „	КВ1	8	ПЭШО 0,41	5	Однослойная	Отвод от первого витка
L_{13}	„ „	КВ2	16	ПЭШО 0,31	7	Однослойная	Отвод от второго витка
L_{14}	„ „	СВ	71	ЛЭШО 10×0,07	5,5	„Универсаль“	Отвод от восьмого витка
L_{15}	„ „	ДВ	130	ПЭШО 0,12	5	„Универсаль“	Отвод от одиннадцатого витка
L_{16}, L_{17}, L_{18}, L_{19}	Катушка трансформатора промежуточной частоты	465 *кгц*	—	—	—	„Универсаль“	От приемника „Нева“ (старого выпуска)
L_{20}, L_{21}, L_{22}, L_{23}	Катушка трансформатора промежуточной частоты	8,25 *мггц*	24	ПЭШО 0,18	7	Однослойная на гильзе из полистироловой ленты в три слоя	Гильза должна иметь возможность передвигаться по каркасу
L_{24}	Первичная обмотка трансформатора дробного детектора	—	39	ПЭШО 0,18	9,5	То же	То же
L_{25}	Вторичная обмотка трансформатора дробного детектора	—	12×2	Медный посеребренный 0,25	16	Однослойная на гильзе из полистироловой ленты в десять слоев	Наматывается с принудительным шагом в две нитки сразу. Обмотки должны быть одинаковыми
L_{26}	Третья обмотка трансформатора дробного детектора	—	4	ПШО 0,18	1	Однослойная, наматывается сверху катушки L_{24} поверх двух слоев полистироловой ленты	
L_{27}	Катушка фильтра-пробки	—	335	ПЭШО 0,15	5	„Универсаль“	

Для определения добротности контура $L_{24}C_{55}$ (рис. 1) параллельно ему через конденсатор в 2 *пф* подключается ламповый вольтметр и контур настраивается на частоту сигнала (8,25 *мггц*), который подается на сетку лампы $Л_4$. Контур $L_{25}C_{56}$ должен быть расстроен, а двойной диод дробного детектора 6Х6С вынут. После этого снимается резонансная характеристика контура $L_{25}C_{56}$, по которой определяется его добротность без нагрузки. Затем вставляют лампу 6Х6С и снова снимают резонансную кривую, с помощью которой определится добротность контура при нагрузке.

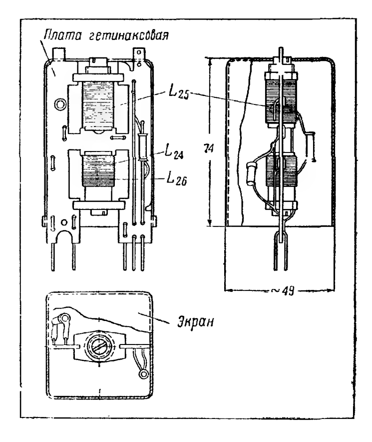


Рис. 5. Расположение катушек дробного детектора в экране

Для определения добротности контура $L_{25}C_{56}$ без нагрузки следует отсоединить катушку L_{26} от середины обмотки L_{25} в точке *з* и вместо нормальных нагрузочных сопротивлений диодов R_{23} и R_{22} включить сопротивления величиной порядка 1 *мгом* каждое, а контур $L_{24}C_{55}$ зашунтировать сопротивлением порядка 5000 *ом*. В этих условиях надо настроить контур $L_{25}C_{56}$ на частоту 8,25 *мггц* и снять его резонансную кривую. В качестве индикатора резонанса попрежнему следует пользоваться высокоомным вольтметром постоянного тока, подключенным параллельно конденсатору C_{62} (к точкам *д* и *е*). По полученной резонансной кривой определяется добротность контура без нагрузки. Для определения добротности контура с нагрузкой следует восстановить нагрузочные сопротивления диода и снова снять резонансную характеристику контура.

В заключение по просьбе читателей даем ряд разъяснений по схеме ам/чм приемника и дополнительные данные об его конструктивном оформлении.

Ключ *К* (см. принципиальную схему приемника в № 5 журнала «Радио» за этот год, стр. 38) представляет собой замыкатель контуров промежуточной частоты; при приеме ам станций замыкается контур, настроенный на 8,25 *мггц*, при приеме укв радиостанций с чм замыкается контур, настроенный на 465 *кгц*.

Управление ключом *К* должно быть конструктивно связано с переключателем диапазонов.

Ламель переключателя $П_6$ должна быть соединена с шасси.

Емкость подстроечных конденсаторов вч контуров $C_{11} \div C_{19}$ должна изменяться в пределах $3 \div 15$ *пф*.

Детали приемника (кроме выпрямителя) смонтированы на шасси из 2-*мм* листовой стали, имеющем размер $350 \times 190 \times 80$ *мм* (рис. 3.) Выпрямитель собирается на отдельном шасси из того же материала, согнутого в виде скобы размером $184 \times 108 \times 70$ *мм*.

Все катушки приемника за исключением L_9 наматываются на прессшпановых каркасах диаметром 12 *мм* и длиной 22—25 *мм*. Их данные приводятся в таблице на стр. 16. Расположение обмоток первого трансформатора промежуточной частоты показано на рис. 4. Вместо примененных в приемнике трансформаторов промежуточной частоты от приемника «Нева» можно применить любые промышленные трансформаторы, рассчитанные на частоту 465 *кгц*. Возможно, что их придется заключить в экраны больших размеров, чтобы в них же могли разместиться обмотки трансформатора чм приемника.

На рис. 5 показано расположение катушек дробного детектора в экране.

Нам пишут

Отказаться от „немых" шкал

Выпуская радиоприемник, завод старается красиво отделать его, но в большинстве случаев забывает об оформлении шкалы, а ведь красивая шкала — это главное во внешнем виде приемника.

Посмотрим, например, на радиолу «Урал-49» или на приемник «Родина-47». Зачем у них такие громадные шкалы, если на них написано всего несколько цифр? Большая шкала, конечно, удобна. Но она не должна быть «немой».

Мне кажется, что заводам нетрудно делать хорошие цветные шкалы с названиями основных радиовещательных станций, а приемник в результате много выиграет от этого. Кроме того, радиослушатель не должен будет отыскивать интересующую его передачу. Ведь деление шкалы в метрах и килогерцах мало что дает большинству слушателей, которое далеко не всегда знает, на какой волне работает та или иная радиостанция.

Наша промышленность должна выпускать все приемники с красивыми цветными шкалами, на которых имелись бы названия основных советских радиовещательных станций. Пора отказаться от «немых» шкал.

А. Прокопенко

г. Берестечко, Волынской обл.

Передовики постоянных соревнований советских коротковолновиков

Советские коротковолновики в постоянных соревнованиях в 1951 году добились значительных успехов. Об этом говорят и итоги закончившегося недавно 5-го Всесоюзного соревнования коротковолновиков Досарма.

В число участников постоянных соревнований включались практически все советские коротковолновики и это, без сомнения, сказалось на результатах соревнований.

Появились уже и выполнившие нормативы этих интересных и трудных соревнований.

Первым провел связи телеграфом с представителями 106 областей бессменный лидер этих соревнований москвич Ю. Прозоровский (УА3АВ).

Он регулярно работал в эфире, добиваясь радиосвязей с каждой советской радиолюбительской станцией, с представителями всех областей СССР. Тов. Прозоровский представлен к награждению дипломом № 1 за установление радиосвязей с представителями 100 областей. Больших успехов Ю. Прозоровский добился и в установлении радиосвязей телефоном (им установлена связь с 49 областями).

Близко к результатам Ю. Прозоровского подошел и москвич Н. Казанский (УА3АФ), установивший радиосвязи с коротковолновиками 101 области при работе телеграфом и 46 областей при работе телефоном. Во время 5-х Всесоюзных соревнований коротковолновиков Досарма им были установлены радиосвязи с 77 областями.

Активный участник соревнований, член Кировского радиоклуба Б Иньков (УА4НА) имеет на своем счету радиотелеграфные связи с 95 областями.

Среди коллективных радиостанций добилась успеха и приближается к выполнению нормативов команда операторов радиостанции Калужского радиоклуба УА3КВА. Станция установила радиотелеграфные связи с представителями 92 областей и, видимо, по получении всех карточек-квитанций по

Участники соревнований	Позывные	Месторасположение	Число областей
Коллективные радиостанции			
Кировский радиоклуб	УА4КНА	г. Киров	95
Калужский радиоклуб	УА3КВА	г. Калуга	92
Львовский радиоклуб	УБ5КБА	г. Львов	83
Ворошиловградский радиоклуб	УБ5КАФ	г. Ворошиловград	74
Симферопольская станция юных техников	УА6КСБ	г. Симферополь	67
Ленинградский областной радиоклуб	УА1КАЛ	г. Парголово Ленинградской обл.	65
Индивидуальные радиостанции			
Ю. Н. Прозоровский	УА3АВ	г. Москва	106
Н. В. Казанский	УА3АФ	г. Москва	101
Б. К. Иньков	УА4НА	г. Киров	95
Н. Д. Иванов	УА3МП	г. Ярославль	72
В. А. Квасников	УА3МЩ	г. Ярославль	57
В. А. Афанасьев	УА1ЦИ	пос. Песчаное Ленинградской обл.	54
В. Г. Дергачев	УА3МУ	г. Ярославль	53
В. А. Конюхов	УБ5ББ	г. Львов	52
Коротковолновики-наблюдатели			
А. Л. Паньков	УР2-22507	Эстонская ССР	102
В. Л. Каневский	УБ5-5551	г. Львов	100
Е. В. Филиппов	УА1-68	г. Североморск	98
В. А. Алексеев	УА1-11411	г. Боровичи	94
Г. Ф. Добровольский	УБ5-5405/УА1	г. Ленинград	92
В. Е. Полош	УБ5-4805	г. Ворошиловград	78
Н. И. Кашин	УБ5-5420	г. Львов	75
Н. Н. Денисов	УА3-12804	г. Калуга	75
В. П. Бугай	УБ5-5406	г. Львов	74
В. А. Афанасьев	УА1-11167	пос. Песчаное Ленинградской обл.	70

Короткие и ультракороткие волны

связям, в 5-х Всесоюзных соревнованиях сможет претендовать на получение почетного диплома «За установление радиосвязей с коротковолновиками 100 областей Союза ССР».

Коллектив операторов радиостанции Кировского радиоклуба УА4КНА установил радиосвязи телеграфом с 95 областями, а коллектив радиостанции Львовского радиоклуба УБ5КБА — с 83 областями.

Одним из самых активных коллективов операторов радиостанций, участвующих в постоянных соревнованиях, являются операторы радиостанции Симферопольской станции юных техников УА6КСБ. Юными операторами станции уже установлены и подтверждены квитанциями радиосвязи с представителями 67 областей. Среди них наибольшей активностью отличается Л. Трофимов (УА6-16625), успешно работающий также и как наблюдатель.

Необходимо отметить, что начальники коллективных, да и многие владельцы индивидуальных радиостанций, все еще плохо информируют главную судейскую коллегию о результатах своей работы, хотя по имеющимся в судейской коллегии данным многие радиостанции уже близки к выполнению нормативов постоянных соревнований.

Растет мастерство советских радистов

В нашей стране, являющейся родиной радио, искусство владения приемом радиограмм на слух и передачей на ключе не является уделом единиц. Об этом наглядно свидетельствует постоянно возрастающее число участников конкурсов. Так, в этом году количество участников соревнований радистов операторов Досарма более чем в 7 раз превысило число участвовавших в соревнованиях 1947 года.

Увеличилось и количество оспаривающих личное первенство. В 1947 году во Всесоюзных соревнованиях на личное первенство участвовало 26 радистов-операторов, а в 1951 году число их возросло до 850. Улучшилось также и качество их работы. За эти годы рекорд Общества по приему радиограмм с записью текста на пишущей машинке с 250 вырос до 410 знаков в минуту (1950—1951 гг.— Ф. Росляков). Ф. Росляков перекрыл все существующие мировые рекорды.

Интересно и поучительно сопоставить итоги последних соревнований с результатами, которые были достигнуты на предыдущих соревнованиях.

Введение многоборья при соревнованиях на звание чемпиона значительно повысило требования к подготовке радистов, к росту их всестороннего мастерства. В результате этого улучшились и достижения участников соревнований.

В 1950 году т. Веремей принял радиограмму с записью текста рукой со скоростью 150 знаков в минуту. Систематически тренируясь, он в течение года повысил скорость на 65 знаков в минуту. Это — безусловно большой успех.

В предыдущих соревнованиях т. Волкова не умела вести запись радиограмм на пишущей машинке и поэтому заняла лишь общее пятое место, хотя и установила рекорд Общества по приему радиограмм с записью текста рукой.

В этом году т. Волкова, овладев работой на машинке, приняла и записала радиограммы со скоростью 290 знаков в минуту и заняла второе место по приему с записью текстов рукой, одновременно завоевав второе место по передаче на ключе. Она вышла в соревнованиях на общее второе место. Тов. Волкова серьезный и растущий соперник для других кандидатов в чемпионы Досарма в будущие годы по приему и передаче по всем видам многоборья.

Значительный рост продемонстрировал Н. Тартаковский (г. Киев), обладающий исключительными данными по приему на слух, но не имевший ранее достаточного опыта в записи радиограмм рукой и на машинке. В 1951 году он принял и записал радиограмму со скоростью 370 знаков в минуту, увеличив свое прошлогоднее достижение на 40 знаков в минуту, и повысил скорость передачи на ключе на 12 знаков (до 124 знаков в минуту).

Отличных успехов в приеме радиограмм с записью текста рукой добился впервые принявший участие во Всесоюзных соревнованиях В. Сомов (г. Львов), установивший новый рекорд Общества по этому виду соревнования — 240 знаков в минуту.

* *
*

Какие же общие выводы можно сделать из прошедших соревнований?

Мастерство советских радистов непрерывно растет. Это подтверждается установлением новых рекордов.

Все большее количество радистов, участвующих в соревнованиях, становится разносторонними мастерами приема и передачи.

Но до сих пор во многих радиоклубах не уделяют еще, к сожалению, должного внимания систематической тренировке команд и отдельных радистов.

Подготовку к 5-м Всесоюзным соревнованиям нужно начинать теперь же, не откладывая ее на дальний срок. Каждый радист должен составить личный план тренировок так, чтобы больше внимания и времени уделить слабым сторонам своей подготовки, не перегружая себя в последние перед соревнованием дни. Особое внимание следует обратить на развитие скорописи и на работу на ключе, так как такие навыки приобретаются с наибольшим трудом.

Планомерные и регулярные тренировки — залог успеха в соревнованиях.

Н. Казанский

секретарь судейской коллегии 4-х Всесоюзных соревнований радистов-операторов Досарма

Короткие и ультракороткие волны

За регулярный обмен карточками-квитанциями

Полночь осталась далеко позади.

Пора заканчивать работу. Но отрываться от приемника не хочется.

Хочется продолжать увлекательное путешествие по эфиру, выискивая корреспондентов, находящихся в самых различных уголках нашей необъятной Родины.

С сожалением выключая свою коротковолновую аппаратуру, вы вместе с тем с удовлетворением надписываете адреса на карточках-квитанциях, которые будут посланы вашим корреспондентам на Дальний Восток, в Грузию, на Украину и во многие другие места нашей страны, как подтверждение состоявшихся связей.

Объемистая пачка карточек-квитанций — свидетельство мастерства, настойчивости, упорного труда, является подтверждением того, что потраченное время не пропало даром. Кому из коротковолновиков не знакомо это чувство?

Для популяризации коротковолнового любительства и повышения мастерства коротковолновиков в нашей стране проводится целая система соревнований.

Достаточно сказать, что в этом году проведены были традиционные радиотелефонные соревнования, конкурс на лучшего радистаоператора, розыгрыш первенства советских коротковолновиков по радиосвязи и радиоприему.

Большой популярностью пользуются у советских коротковолновиков постоянные соревнования.

Кроме этого, различные соревнования проводятся по планам областных радиоклубов.

Все эти мероприятия направлены на выработку у коротковолновиков высокого оперативного искусства, на воспитание волевых качеств, достижение поставленной цели, умение выжать из аппаратуры максимум того, что она может дать. Соревнования позволяют коротковолновикам-радиолюбителям вести значительную исследовательскую работу по изучению прохождения волн.

Огромное значение соревнования имеют для передачи опыта, для вовлечения в коротковолновое любительство новых масс молодежи. За работой мастеров с огромным вниманием следят как молодые операторы, так и наблюдатели. Они учатся у них.

Наконец, соревнования призваны воспитывать у радиолюбителей-коротковолновиков важнейшее качество — дисциплинированность. Дисциплинированность эта должна выявляться в своевременном выходе в эфир, строгом соблюдении правил обмена и регулярной и быстрой отсылке карточек-квитанций.

Карточка-квитанция является документом, который подтверждает состоявшуюся двустороннюю связь или прием сигналов любительской радиостанции.

Своевременная высылка аккуратно заполненных карточек-квитанций строго обязательна как для коллективных радиостанций, так и для каждого коротковолновика.

Поступившие в редакцию письма свидетельствуют, однако, о том, что это важнейшее требование крайне неаккуратно выполняется отдельными коллективными и индивидуальными радиостанциями.

Так, т. Филиппов (УА1-68) в своем письме в редакцию пишет:

«В № 5 за 1951 год были перечислены областные радиоклубы, начальники которых не поняли еще всей важности постоянных соревнований советских коротковолновиков. Приведенный в этой статье перечень, к сожалению, можно расширить. Начальники и советы радиоклубов до сих пор не заботятся о том, чтобы коллективные радиостанции и члены радиоклубов, имеющие индивидуальные передатчики, своевременно отсылали карточки-квитанции, подтверждающие проведенные ими радиосвязи или прием сигналов. Не имея этих карточек, коротковолновики не могут документально подтвердить свои достижения в соревнованиях.

Так, например, мною были посланы карточки-квитанции следующим любительским станциям с сообщениями о приеме их работы телефоном: УА3КВА (Калужский радиоклуб), УА4КЕА (Пензенский радиоклуб), УА1КАЛ (Ленинградская область), УЦ2КАА (Минский радиоклуб), УА3КЕТ (Калининский радиоклуб), УА3МР (т. Иванов), УА4ЦБ (т. Чернов), УА6ЛЛ (т. Борзов), УБ5БП (т. Погребняк), УБ5АБ (т. Черняк), УО5КАА (Кишеневский радиоклуб), УФ6КАФ (Тбилисский радиоклуб). Ни от одной из этих радиостанций ответных карточек-квитанций я не получил».

В таком положении находятся даже опытные коротковолновики-наблюдатели УА1-502 (т. Драпкин), УА1-11411 (т. Алексеев), УА3-3008 (т. Голубев), УА3-12804 (т. Денисов) и УА9-20802 (т. Валиев). Наблюдатели-новички получают ответные карточки-квитанции еще реже.

Отчасти в этом виноваты операторы передающих радиостанций. Но основная вина все же лежит на начальниках радиоклубов, которые должны руководить работой операторов как коллективных, так и индивидуальных радиостанций.

Естественно, что такое положение не повышает интереса радиолюбителей к соревнованиям, а только расхолаживает их.

Об этом же пишет и т. Колосов (УА9ЦЩ):

«За период с 1 ноября 1949 года по 13 марта 1951 года я по 7 раз работал с радиостанциями УБ5КАБ, УБ5КАО, УН1АБ, по 9 раз с радиостанциями УА3ЦР, УБ5БГ и по 5 раз с рациями УА3КАЩ, УБ5БТ, УБ5БХ. Но до сих пор я еще не имею от них подтверждения ни на одну из связей. В эфире активно работают радиостанции: УА3КАЕ, УР2КАА, УА3КАХ, УД6БМ, УА4КСА, УБ5КЦА, УА4ПБ, УЩ2КАА, УБ5БП, УА3ПИ, но карточки-квитанции они высылают крайне нерегулярно».

Особенно неблагополучно обстоит дело с высылкой карточек-квитанций коротковолновикам-наблюдателям. Многие из них слышат работу любительских радиостанций более чем 100 областей, но подтверждения — карточек-квитанций от многих слышимых ими радиостанций они не получили.

Активист соревнований А. Паньков (УР2-22507), регулярно из месяца в месяц информирующий

Короткие и ультракороткие волны

главную судейскую коллегию о своих успехах, зафиксировал работу коротковолновиков 102 областей, но подтверждения имеет только от 60 радиостанций.

Калужский наблюдатель Н. Денисов (УА3-12804) зафиксировал работу любительских радиостанций 92 областей, но ответные карточки-квитанции получил только от радиолюбителей 75 областей.

Из 83 областей, работу коротковолновиков которых слышал В. Капралов (УА1-11102, г. Тосно Ленинградской обл.) карточки-квитанции получены всего от 67, а Владимиру Афанасьеву (УА1-11167, ст. Песочная Ленинградской обл.) из представителей 90 областей карточками-квитанциями подтвердили свою работу 70.

Особенно много жалоб поступает в этом отношении на коротковолновиков М. Абрамяна (УД6БМ, г. Баку), Н. Шарова (УА0СЙ, г. Иркутск), Молокоедова (УА6ЙА, Северо-Осетинская АССР), т. Авакяна (УГ6АБ), т. Накропина (УН1АБ), т. Батурина (УА4ХИ), [illegible] (УБ5БГ) и некоторых

Среди коллективных радиостанций, плохо отвечающих на карточки наблюдателей, наибольшие нарекания приходятся на радиостанции Владивостокского радиоклуба Досарма (УА0ККБ), Тюменского (УА9КЙА), Фрунзенского (УМ8КАА), Барнаульского (УА9КЫА), Алма-Атинского (УА7КАА), Омского (УА9КМА), Чебоксарского (УА4КЫА), Саранского (УА4КУБ) радиоклубов.

Это говорит о том, что у операторов перечисленных коллективных и индивидуальных радиостанций нет не только основных элементов дисциплинированности, но нет даже уважения к работе, ведущейся коротковолновиками, которым они не высылают карточек-квитанций. А начальники радиоклубов и руководители секций коротких волн эти качества у своих членов не воспитывают.

Надо помнить, что за каждой карточкой-квитанцией стоит живой человек, который не жалеет труда, просиживая все свое свободное время у передатчика или приемника.

Надо помнить, что карточка-квитанция является не только подтверждением проведенных связей, но и мерилом активности как всей секции коротких волн, так и отдельных ее членов.

Мириться с такой недисциплинированностью отдельных коротковолновиков нельзя.

Надо добиться такого положения, чтобы карточки-квитанции отправлялись в самые кратчайшие сроки. Секции коротких волн должны контролировать состояние отсылки карточек-квитанций, вызывать наиболее неаккуратных операторов на бюро секции.

Областным комитетам Досарма нужно потребовать от начальников радиоклубов, чтобы они следили за своевременной отсылкой карточек-квитанций.

Управление снабжения ЦК Досарма обязано регулярно обеспечивать карточками-квитанциями радиоклубы.

Надо принять все меры к тому, чтобы в таком важном деле, как своевременная высылка карточек-квитанций, был наведен полный порядок.

Д. Николаев

О радиостанциях „Урожай"

Около года в Зах-Келесской водной системе находятся в эксплоатации десять радиостанций «Урожай». Радиостанции расположены на расстоянии от 10 до 70 *км* друг от друга. При наличии на всех станциях ненаправленных антенн длиной по 15—25 *м* и высотой подвеса одного конца 8—10 *м* над землей, между всеми пунктами два раза в сутки (от 9 до 10 часов и от 20 до 21 часа по местному времени) осуществляется уверенная и бесперебойная связь.

Радиостанции «Урожай» зарекомендовали себя с самой лучшей стороны. Однако в ходе эксплоатации их выявился ряд недостатков, допущенных в комплектовке станции заводом и требующих устранения.

1. В комплектах радиостанций отсутствуют грозопереключатели, которые в сельской местности особенно необходимы, так как эти радиостанции чаще всего работают на открытом месте.

Этот недостаток в радиостанциях мы устранили, снабдив их перекидными рубильниками, смонтированными на эбоните и установленными на фарфоровых роликах.

2. Индикатор настройки антенны поглощает 15% мощности станции. После настройки мы отключаем индикатор (вывинчиваем лампочки), увеличивая тем самым громкость на 1—2 балла.

3. Когда применяется антенна длиной 12—20 *м*, в ней получается настолько малый ток, что антенный индикатор не светится.

Я включил в антенну тепловой миллиамперметр. После того, как настройка передатчика закончена, миллиамперметр выключаю.

Примененне антенн длиной до 20 *м* оказалось необходимым для увеличения радиуса действия станции до 70 *км*.

И. Музафаров

г. Ташкент

Короткие и ультракороткие волны

Ультракоротковолновая аппаратура на 9-й Всесоюзной радиовыставке

А. Камалягин

В разных отделах прошедшей недавно 9-й Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов демонстрировались десятки различных укв устройств.

Мы даем краткий обзор ультракоротковолновой аппаратуры, сконструированной радиолюбителями для целей связи.

Члены Ленинградского городского радиоклуба Досарма Г. Г. Костанди и В. Н. Комылевич получили на выставке по разделу ультракоротковолновой аппаратуры третий приз за сконструированный ими клубный чм/ам передатчик, работающий на любительском укв диапазоне (85—87 *мггц*).

Как при работе с амплитудной, так и с частотной модуляцией в передатчике применяется кварцевая стабилизация частоты.

Общий вид этого передатчика приведен на рис. 1, а его скелетная схема — на рис. 2. При работе с частотной модуляцией возбудителем является мультивибратор, частота импульсов которого синхронизируется кварцем на 100 *кгц*. В состав возбудителя входят еще следующие четыре ступени, в которых происходит модуляция импульсов по длительности, а затем преобразование их в частотво-модулированные колебания со средней частотой 100 *кгц*. После этого осуществляется многократное умножение частоты.

При работе с амплитудной модуляцией используется всего три ступени. Первая ступень представляет собой задающий генератор, частота которого стабилизирована кварцем на 7,2 *мггц*. В его анодном контуре выделяется частота 14,4 *мггц*, которая в дальнейшем умножается еще в шесть

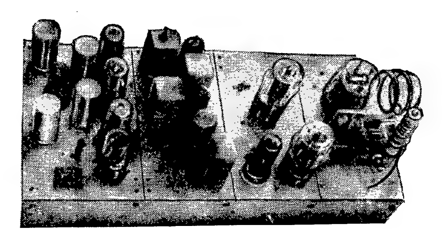


Рис. 1. Общий вид клубного укв передатчика конструкции Г. Г. Костанди и В. Н. Комылевича

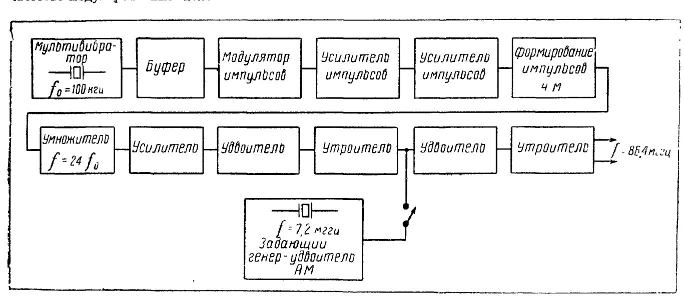


Рис. 2. Скелетная схема клубного укв чм/ам передатчика конструкции Г. Г. Костанди и В. Н. Комылевича (Ленинградский городской радиоклуб)

Короткие и ультракороткие волны

раз. В результате на выходе передатчика, как и при работе с первым возбудителем (чм), получается частота 86,4 *мггц*. Схема обеспечивает при работе с чм вы-

сокую стабильность средней частоты при больших отклонениях частоты в процессе модуляции. Недостатком конструкции является сложность в налаживании ее.

* *
*

Построенный группой конструкторов секции укв Ленинградского городского радиоклуба под руководством А. Ф. Ольшевского клубный укв передатчик (рис. 3) собран по двухтактной схеме с самовозбуждением на двух лампах LD-5. В режиме непрерывной работы он отдает мощность около 25—30 *вт*. В нем осуществляется амплитудная анодная модуляция. Передатчик укв прошел длительные испытания в практической работе, обеспечивая уверенный прием на расстоянии до 25 *км*.

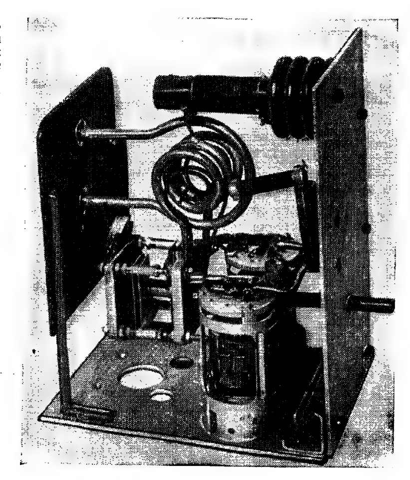


Рис. 3. Монтаж высокочастотного блока клубного укв передатчика, построенного группой конструкторов Ленинградского городского радиоклуба под руководством А. Ф. Ольшевского

чением к сеточному контуру реактивной лампы. В качестве такой лампы применен пентод 6К3 (6SK7). Конструктивно передатчик выполнен в виде отдельных блоков, объединенных на общем шасси (рис. 6 и 7). Поставленную перед собой задачу—создать малогабаритный передатчик — автор разрешил удачно. Передатчик имеет размер 110 × 200 × 150 *мм*.

* *
*

Руководители группы радиолюбителей-конструкторов Таллинского радиоклуба Досарма Х. Р. Таэл и В. Ю. Калласмаа получили на 9-й Всесоюзной выставке радиолюбительского творчества третий приз по разделу ультракоротковолновой аппаратуры за конструкцию клубной укв радиостанции. В эту конструкторскую группу кроме того входят Я. Ю. Кузма, Х. А. Лутсоя, Р. Т. Аро, В. Я. Сарв и У. А. Велсберг.

Радиостанция предназначена для работы в любительском укв диапазоне (85—87 *мггц*). В передатчике радиостанции применена амплитудная модуляция, но при конструировании предусмотрена возможность применения в дальнейшем и частотной модуляции.

Высокочастотная часть передатчика состоит из четырех ступеней. Задающий генератор, выполненный на лампе 6С5 по обычной трехточечной схеме с автотрансформаторной связью и параллельным питанием, дает колебания с частотой около 21,5 *мггц*. Следующей ступенью является удвоитель также на лампе 6С5, в анодном контуре которого выделяется вторая гармоника, т. е. частота 43 *мггц*. Третьей ступенью является удвоитель на лампе Г-807.

Выходная ступень передатчика является усилителем мощности и

* *
*

Укв передатчик коллективной радиостанции Московского энергетического института построен радиолюбителем Ю. Н. Кузьминым. В передатчике предусмотрено применение как амплитудной, так и частотной модуляции. Он предназначен для ведения любительской радиосвязи в диапазоне 85—87 *мггц*. В передатчике три ступени: задающий генератор с лампой 6П3, удвоитель с лампой ГУ-50 (П-50) и усилитель мощности с двумя такими же лампами. При работе с амплитудной модуляцией передатчик отдает мощность около 20 *вт*. В этом случае модуляция осуществляется в цепи пентодных сеток ламп выходной ступени. В амплитудном модуляторе применена лампа 6Н8С.

Частотная модуляция осуществляется с помощью реактивной лампы, подключаемой к колебательному контуру задающего генератора, в качестве каковой используется пентод 6Ж4 (6АС7). На управляющую сетку реактивной лампы напряжение звуковой частоты подается от микрофонного усилителя. Этот же усилитель используется для раскачки модулятора и при работе с амплитудной модуляцией.

Конструктивное оформление передатчика показано на рис. 4 и 5. На его передней панели расположены все ручки управления и настройки.

* *
*

Любительский укв передатчик мощностью 25 *вт*, сконструированный В. П. Ниякий (г. Дзержинск Горьковской обл.), имеет три ступени: задающий генератор, удвоитель и усилитель мощности.

Задающий генератор выполнен по схеме с электронной связью на лампе 6Ф6. Его сеточный контур настроен на частоту 21,3 *мггц*, а анодный на 42,6 *мггц*. Удвоитель частоты выполнен на лампе 6П6С (6V6), а усилитель мощности на лампе ГУ-50 (П-50). Частотная модуляция осуществлена подклю-

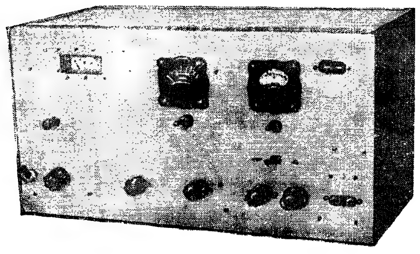


Рис. 4. Общий вид ультракоротковолнового передатчика коллективной радиостанции Московского энергетического института, сконструированного радиолюбителем Ю. Н. Кузьминым

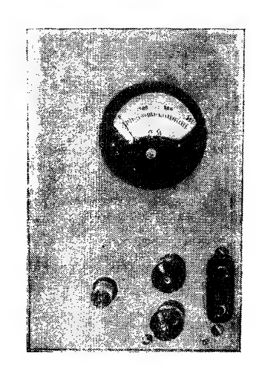


Рис. 6. Укв передатчик конструкции В. П. Ниякий (вид спереди)

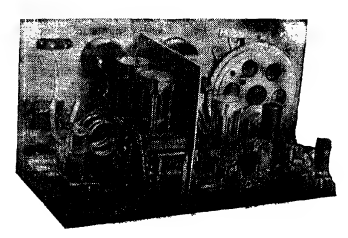


Рис. 5. Внутреннее устройство ультракоротковолнового передатчика коллективной радиостанции Московского энергетического института

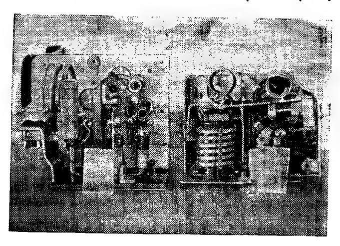


Рис. 7. Монтаж блоков укв передатчика конструкции В. П. Ниякий

выполнена на двух лампах RD12TF по двухтактной схеме. Выход передатчика симметричный.

Модулятор передатчика имеет три ступени. Вход модулятора рассчитан на включение микрофона или иного внешнего источника звуковой частоты. Его первая ступень на лампе 6Ж8 (6SJ7) является усилителем напряжения на сопротивлениях. Вторая ступень выполнена на лампе 6Н7 по фазопереворачивающей схеме. Выходная ступень модулятора двухтактная на лампах RL12P35.

Питание передатчика осуществляется от трех выпрямителей. Первый выпрямитель выполнен по обычной двухполупериодной схеме на лампе 6Х6С и дает постоянное напряжение 100 *в* для подачи отрицательного смещения на управляющие сетки лампы выходной ступени передатчика. Второй выпрямитель выполнен по той же схеме на двух кенотронах 5Ц3С (5U4G). Он подает напряжение 350 *в* для питания цепей анодов и экранирующих сеток всех высокочастотных ступеней передатчика и ступеней предварительного усиления модулятора.

Третий выпрямитель, работающий по двухполупериодной схеме на двух газотронах типа 372А, дает напряжение 800 *в* для питания анодных цепей выходной ступени модулятора.

Приемник радиостанции имеет четыре ступени на лампах 6С5. Первая ступень является сверхгенеративным детектором, а остальные три ступени усиливают низкую частоту. Питание приемника осуществлено от отдельного выпрямителя.

Конструктивно радиостанция выполнена в виде отдельных четырех блоков, размещенных в общем каркасе (рис. 8 и 9).

* * *

Член Ленинградского городского радиоклуба Досарма Б. Г. Карпов получил на 9-й радиовыставке второй приз за ряд конструкций ультракоротковолновых приемопередатчиков.

В их числе имеется малогабаритная укв радиостанция (рис. 10), обеспечивающая связь

КОРОТКИЕ И УЛЬТРАКОРОТКИЕ ВОЛНЫ

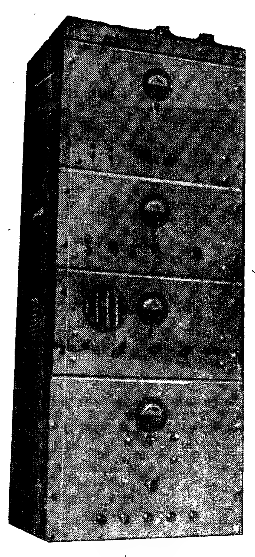


Рис. 8. Укв радиостанция Таллинского радиоклуба (вид спереди)

с подобной же станцией на расстояние до 1 *км*.

Этот приемопередатчик содержит только две пальчиковых лампы типа 2П1П. Первая лампа приемопередатчика используется в качестве сверхгенеративного детектора при работе на прием и как генератор колебаний свч при передаче. Вторая лампа работает как усилитель нч при приеме и в качестве модулятора при передаче. Питание радиостанции осуществляется от сухих батарей или от вибропреобразователя. Общий вес радиостанции менее 1,5 *кг*.

* * *

Радиолюбители - конструкторы Ф. А. Сидоров и Ю. А. Михайлов (Ленинградский городской радиоклуб Досарма) представили на 9-ю радиовыставку укв передвижку для радиорепортажа. Она представляет собой двухступенный передатчик на диапазон 85—87 *мггц*, оформленный конструктивно в футляре от полевого телефонного аппарата (рис. 11). Работает передатчик на штыревую антенну из стальных полос.

Первая ступень передатчика — высокочастотный генератор выполнен по схеме с электронной связью и допускает работу на фиксированной частоте. В этой ступени работает пентод СО-257.

Вторая ступень является амплитудным модулятором и выполнена на лампе СО-241 по трансформаторной схеме.

Питание передвижки осуществляется от батарей щелочных аккумуляторов 2НКН10. Накал на лампы подается непосредственно от батареи, а анодное напряжение получается с помощью синхронного вибропреобразователя. Передвижка обеспечивает уверенную передачу на расстояние до 1 *км*.

Рис. 10. Малогабаритная укв радиостанция конструкции Б. Г. Карпова

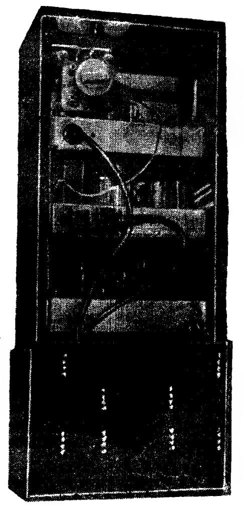


Рис. 9. Укв радиостанция Таллинского радиоклуба (вид со стороны монтажа)

* * *

Переносная укв радиостанция конструкции В. А. Широких (республиканский радиоклуб Татарской АССР, г. Казань) обеспечивает уверенную радиосвязь в радиусе 5—6 *км* при работе на штыревую антенну. В радиостанции применена амплитудная модуляция. Ее питание осуществляется от сети переменного тока. Радиостанция содержит три лампы: 6Н8С, 6С5 и 6Ф6. При приеме один из триодов лампы 6Н8С используется в сверхгенеративном детекторе, а при передаче—в генераторе свч. Остальные лампы при приеме усиливают колебания нч, а при передаче используются для модуляции. Конструктивно радиостанция выполнена в двух упаковках. В одной из них размещена собственно радиостанция (рис. 12 и 13), а во

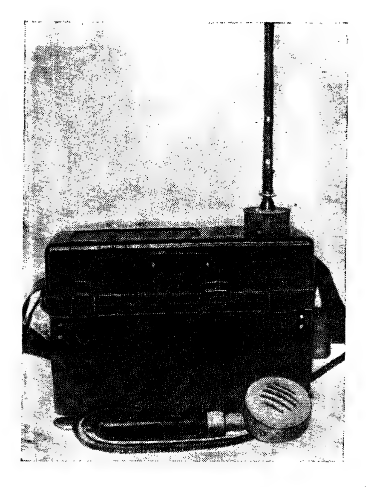


Рис. 11. Репортажная укв передвижка конструкции Ф. А. Сидорова и Ю. А. Михайлова

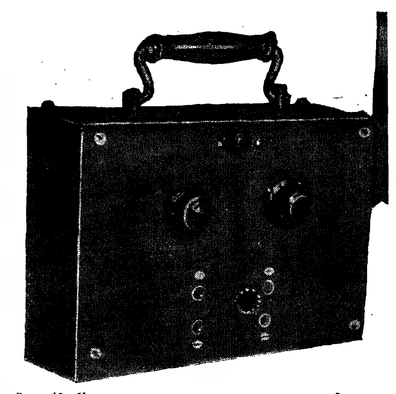


Рис. 12. Ультракоротковолновая переносная радиостанция конструкции члена республиканского радиоклуба Досарма Татарской АССР В. А. Широких

второй такой же упаковке — выпрямитель и динамический громкоговоритель.

* *
*

Этот далеко не полный обзор укв аппаратов, экспонированных на 9-й Всесоюзной радиовыставке, позволяет судить о том, что многие радиолюбители осваивают технику укв.

Одним из основных недостатков этого раздела выставки явилось то, что слабо была представлена работа радиолюбителей над созданием приемной укв радиоаппаратуры.

Итоги выставки выдвигают перед комитетами Досарма и радиоклубами важнейшую задачу: развернуть пропаганду за освоение широкими слоями радиолюбителей техники ультракоротких волн. Задача состоит в том, чтобы все комитеты Досарма выполнили решение Всесоюзного Совета Досарма о строительстве коротковолновых и ультракоротковолновых радиостанций в каждом городе.

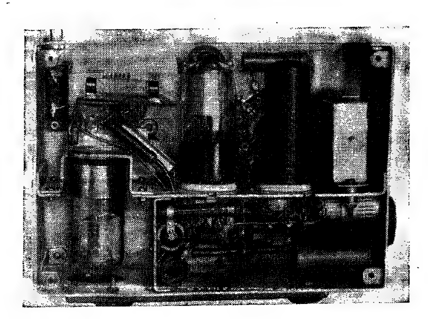


Рис. 13. Расположение деталей в радиостанции конструкции В. А. Широких

Готовясь к 10-й Всесоюзной радиовыставке, радиоклубы обязаны обеспечить активную и повседневную помощь радиолюбителям-конструкторам, работающим в области коротковолновой и ультракоротковолновой аппаратуры.

Короткие и ультракороткие волны

Прием по методу внутренней тонмодуляции

М. Геркен
(г. Барнаул)

ГЕТЕРОДИННЫЙ ПРИЕМ ТЕЛЕГРАФНЫХ СИГНАЛОВ И ЕГО НЕДОСТАТКИ

Для приема немодулированных телеграфных радиосигналов наиболее широко применяется метод преобразования сигналов вч в сигналы звуковой частоты, основанный на детектировании биений частоты приходящего сигнала с частотой местного гетеродина. Этот метод, получивший название метода гетеродинного приема, обеспечивает возможность «вылавливания» телеграфных сигналов при весьма больших плотностях распределения частот радиостанций, что особенно важно на 20-, 40- и 80-метровом диапазонах. При этом оператор может установить тон принимаемого сигнала применительно к своему слуху и вести прием при работе других станций, даже отстоящих от частоты принимаемой станции на 1—2 *кгц*.

При переходе на 10- и 14-метровый диапазоны, где любительских радиостанций значительно меньше, это преимущество метода гетеродинного приема становится менее существенным, зато в связи с увеличением частоты сигнала более заметным становится основной недостаток метода гетеродинного приема, заключающийся в том, что тон биений может меняться как при изменениях частоты передатчика, так и при изменениях частоты гетеродина приемника. Поэтому в случае приема телеграфных сигналов от передатчика с низкой стабильностью частоты оператор вынужден почти непрерывно подстраивать приемник, устанавливая оптимальный тон сигналов.

Некоторые любительские передатчики обладают свойством «выбега» частоты при нажатии ключа; телеграфные сигналы таких передатчиков, принимаемые по методу биений, прослушиваются в телефонах с переменным тоном, что затрудняет прием и утомляет оператора. Телеграфные сигналы от передатчиков с плохой фильтрацией анодного напряжения воспринимаются при гетеродинном приеме как сигналы хриплого («булькающего» или «квакающего») тона.

Наконец, гетеродинный прием телеграфных сигналов ограничивает возможности повышения помехоустойчивости. Как известно, одним из способов повышения помехоустойчивости телеграфного радиоприема является включение в тракт нч резонансного фильтра, пропускающего сравнительно узкую полосу звуковых частот, обычно ± 200 *гц*. Звуковые частоты, лежащие за пределами этой полосы, ослабляются при прохождении через фильтр, благодаря чему на выходе приемника уменьшается действие как помех со стороны других передатчиков, так и помех атмосферного или индустриального происхождения.

Однако применение узкополосного фильтра нч дает положительные результаты только в тех случаях, когда изменения тона биений сигнала с местным гетеродином не выходят за пределы полосы пропускания фильтра, иначе сигнал будет ослабляться фильтром и оператору придется подстраивать приемник для того, чтобы сохранить тон биений в пределах полосы пропускания.

Таким образом, возможность и удобство применения узкополосного фильтра нч (тонального фильтра) в конечном счете определяется степенью стабильности частоты передающей радиостанции и гетеродина в схеме приемника. Нетрудно убедиться в том, что даже при довольно высокой стабильности частоты передатчика изменения частоты биений могут быть настолько значительны, что периодическая подстройка приемника оказывается совершенно необходимой

Так, например, при работе на 14-метровом диапазоне предусмотренное нормами стабильности частоты для любительских передатчиков отклонение частоты в 0,01% составляет по абсолютной величине около 2000 *гц*, что далеко выходит за целесообразные пределы полосы пропускания тонального фильтра. При работе на укв изменения тона биений, вследствие нестабильности частоты передатчика или гетеродина приемника, могут быть значительно больше. Так, например, при работе на частоте 86 *мггц* абсолютная величина отклонения несущей частоты передатчика в 0,01% составляет 8600 *гц*. Очевидно, что при доступной в радиолюбительских конструкциях степени стабильности частоты передатчиков и приемников гетеродиный прием телеграфных сигналов на укв диапазоне вообще затруднителен, ибо он требует от оператора очень большого опыта и внимания. Указанные обстоятельства и являются причиной того, что применение резонансных тональных фильтров для повышения помехоустойчивости телеграфного приема до сих пор не нашло широкого распространения в радиолюбительской практике.

МЕТОД ВНУТРЕННЕЙ ТОНМОДУЛЯЦИИ

Перечисленные недостатки гетеродинного приема телеграфных сигналов могут быть устранены, если осуществить прием по методу внутренней тонмодуляции.

Сущность этого метода заключается в том, что поступающие на вход приемника телеграфные *сигналы вч модулируются по* амплитуде в тракте приемника с помощью отдельного генератора тональной частоты 800—1000 *гц* (сокращенно называемого тонгенератором). В результате детектирования тонально моду-

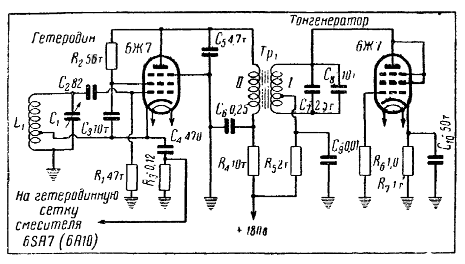


Рис. 1. Схема осуществления тональной модуляции на анод 1-го гетеродина

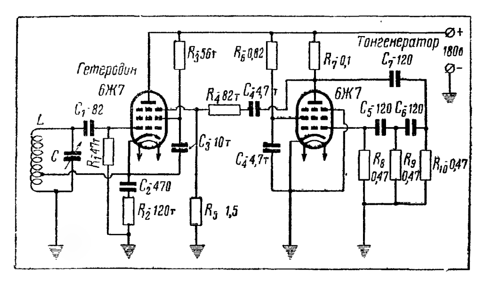


Рис. 2. Схема тональной модуляции на защитную сетку 1-го гетеродина

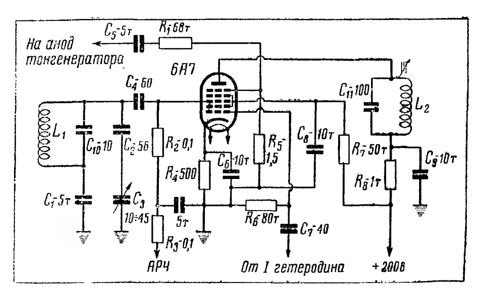


Рис. 3. Схема тонмодуляции на защитную сетку смесителя

Короткие и ультракороткие волны

лированных телеграфных сигналов вч на нагрузке детектора выделяются сигналы тональной частоты, которые затем усиливаются низкочастотным трактом приемника и поступают на телефоны. Тон прослушиваемых сигналов определяется частотой тонгенератора и не зависит от настройки приемника. Поэтому в низкочастотном тракте такого приемника можно включить резонансный тональный фильтр, настроенный так, чтобы пропускать сигналы с частотой тонгенератора и ослаблять помехи всех других частот.

Полоса пропускания этого фильтра должна быть по возможности узкой, однако делать ее уже чем 200 *гц* (±100 *гц* относительно частоты тонгенератора) нежелательно, так как при этом может ухудшиться разборчивость сигналов при больших скоростях передачи. Полоса пропускания контуров пч берется обычно такая же, как и при приеме по методу биений, т. е. порядка 2—3 *кгц* на уровне 0,5.

СХЕМЫ ТОНАЛЬНОЙ МОДУЛЯЦИИ СИГНАЛОВ В ПРИЕМНИКЕ

Тональная модуляция телеграфных сигналов вч принципиально может осуществляться в любой ступени приемно-усилительного тракта — от усилителя вч до детектора. В практике чаще всего применяется тонмодуляция: 1) напряжения питания 1-го гетеродина, 2) сигнала в преобразователе частоты или 3) сигнала в одной из ступеней упч.

Тонмодуляцию колебаний 1-го гетеродина можно осуществить путем введения модулирующего напряжения в анодную цепь, последовательно с постоянным напряжением (рис. 1). Принцип действия этой схемы аналогичен действию общеизвестной схемы анодной модуляции, применяемой в передатчиках.

Напряжение тональной частоты на вторичной обмотке модуляционного трансформатора Tp_1 модулирует анодное напряжение 1-го гетеродина; поэтому и напряжение сигнала пч, получаемое после преобразования, также оказывается модулированным тональной частотой. Данные трансформатора Tp_1: сердечник Ш-16 × 16, обмотка I — 2200 витков ПЭЛ 0,12, обмотка II—2500 витков ПЭЛ 0,1. Амплитуда напряжения тональной частоты на вторичной обмотке модуляционного трансформатора должна составлять примерно 0,8—0,9 от величины переменного на-

пряжения на аноде лампы гетеродина.

Напряжение первого гетеродина можно модулировать также по экранирующей или защитной сетке его лампы (если в гетеродине применяется пентод). Пример схемы модуляции гетеродина по защитной сетке приведен на рис. 2. Тонгенератор в этом случае удобно выполнить по схеме с обратной связью на сопротивлениях и емкостях, применяя в нем пентод 6Ж7, 6Ж8 (6SJ7) или триод с большим коэфициентом усиления (6Ф5).

Для обеспечения глубины модуляции напряжения гетеродина, близкой к 100-процентной, на защитную сетку его лампы необходимо подать амплитуду напряжения тональной частоты порядка 20—25 *в*. Подача чрезмерно большого модулирующего напряжения не рекомендуется, так как при этом не улучшается чувствительность приемника, но ухудшается тембр сигналов. Кроме того, в случае подачи на гетеродин слишком большого напряжения тональной частоты при отсутствии сигналов вч на входе имеет место «пролезание» тонального сигнала на выход приемника.

Основным недостатком тонмодуляции 1-го гетеродина является то, что связь с тонгенератором в той или иной степени ухудшает стабильность частоты и вызывает паразитную частотную модуляцию гетеродина. Поэтому в приемниках с двукратным преобразованием частоты целесообразно тонмодуляцию производить во 2-м гетеродине, работающем на более низкой частоте.

Тонмодуляцию сигнала в преобразователе частоты можно осуществить по схеме, изображенной на рис. 3. Здесь модулирующее напряжение от тонгенератора подается на защитную сетку лампы смесителя, собранного по схеме, примененной в коротковолновом приемнике конструкции В. Аникина (см. журнал «Радио» № 9 за 1949 г.). Подбор величины модулирующего напряжения на защитной сетке производится изменением величины сопротивления R_1 делителя напряжения тональной частоты. Оптимальное значение модулирующего напряжения в этой схеме составляет около 20 *в*.

Если в качестве лампы смесителя применен пентод, то тонмодуляция сигнала в смесителе производится также по защитной сетке, как это сделано в гетеродине схемы рис. 2. Этим же способом можно осуществить тонмодуляцию в любой ступени усилителя промежуточной частоты.

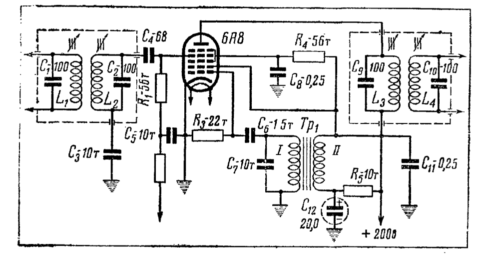


Рис. 4. Схема тонмодулятора на лампе типа 6А8

Интересная схема тонмодуляции сигнала в тракте упч приведена на рис. 4. Здесь часть лампы, включающая катод, анод, сетки *3—5* и сетку *4*, используется для усиления пч, а катод, *1*-я и *2*-я сетки используются в генераторе тональной частоты. Данные трансформатора Tp_1: сердечник Ш-16 × 18; обмотка I — 2000 витков и обмотка II — 840 витков ПЭЛ 0,12.

ВКЛЮЧЕНИЕ ТОНАЛЬНОГО ФИЛЬТРА

Одна из схем включения тонального фильтра приведена на рис. 5. Конденсатор $C_ф$ и катушка $L_ф$ образуют последовательный резонансный контур, настроенный на частоту тонгенератора (800—1000 *гц*). Для всех более низких и более высоких звуковых частот сопротивление цепи велико, а поэтому напряжения этих частот на сетке усилителя нч получаются малыми. Для частоты тонгенератора сопротивление фильтра ничтожно мало, следовательно, падение напряжения этой частоты на потенциометре R_4 получится максимальным. Таким образом, фильтр обеспечивает пропускание частоты тонгенератора и подавление помех всех других частот. Индуктивность катушки тонального фильтра $L_ф$ = 2,5 *гн* выполняется подобно обычному дросселю нч на сердечнике из пластин Ш-12, Ш-14 или Ш-16 и содержит 2000 витков провода ПЭЛ 0,16. При переходе на прием радиотелефонных сигналов катушку фильтра следует замыкать накоротко.

Если радиоприемник имеет две ступени унч, тональный фильтр можно включить в качестве анодной нагрузки первой из них (рис. 6) или в цепи сетки лампы оконечной ступени. В обоих случаях лучшие результаты полу-

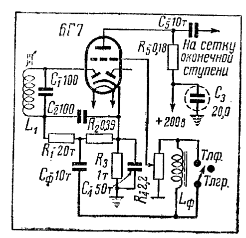


Рис. 5. Схема включения тонального фильтра на выходе детектора

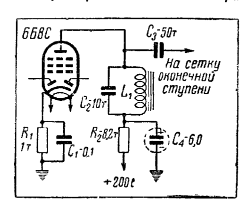


Рис. 6. Схема включения тонального фильтра в виде параллельного резонансного контура

Короткие и ультракороткие волны

чаются в том случае, когда в качестве лампы первой ступени применен пентод.

Эффективно действующая и в то же время крайне простая в изготовлении схема тонального фильтра, основанная на действии отрицательной обратной связи, изображена на рис. 7. В анодную цепь лампы включен делитель напряжения, состоящий из конденсатора C_9 и сопротивления R_7, с которого снимается напряжение отрицательной обратной связи. Это напряжение подается на управляющую сетку лампы через тональный фильтр, схема которого представляет сложный резонансный мостик из сопротивлений и емкостей: элементы R_4, C_6, R_6, C_7 образуют внешний мостик *АБВГ*, а элементы R_4, C_8, R_5 и C_7 — внутренний мостик *ОБВГ*. Диагональ внешнего мостика *АБ* включена в анодную цепь лампы и на нее подается напряжение отрицательной обратной связи с сопротивления R_7, диагональ внутреннего мостика *ОБ* включена в цепь управляющей сетки лампы.

Сопротивления и емкости в схеме обоих мостиков подобраны так, что на частоте около 1000 *гц* внутренний мостик сбалансирован, т. е. напряжение между точками ОБ равно нулю и, следовательно, отрицательная обратная связь на сетку лампы не подается. На любой другой частоте мостик не сбалансирован и на сетку подается сильная отрицательная обратная связь, за счет чего значительно уменьшается усиление. Частотная характеристика усилителя имеет вид резонансной кривой с максимумом усиления на частоте около 1000 *гц*. Очевидно, что на эту же частоту должен быть настроен и тонгенератор.

При переходе на прием телефонных сигналов цепь отрицательной обратной связи разрывается переключателем *П* и частотная характеристика усилителя низкой частоты становится более равномерной.

Выходной трансформатор $Тр_1$ (рис. 7) собран на железе Ш-16 при толщине набора 20 *мм*. Первичная обмотка содержит 2600 витков провода ПЭЛ 0,12, вторичная — 82 витка ПЭЛ 0,33.

Тонгенератор в комбинации с тональным фильтром в тракте нч может быть введен радиолюбителем в любой коротковолновый телефонно-телеграфный приемник супергетеродинного типа как дополнение, обеспечивающее ценные преимущества при приеме на 10- и 14-метровом диапазонах, а также и на других диапазонах в случае не очень высокой плотности распределения сигналов любительских радиостанций. Для перехода от гетеродинного приема к приему с внутренней тонмодуляцией должен быть предусмотрен переключатель, позволяющий, выключая второй (или третий) гетеродин, одновременно включать тонгенератор. Тональный фильтр может оставаться включенным как при гетеродинном приеме, так и при тонмодуляции. Особенно заметные преимущества в отношении стабильности телеграфного приема метод внутренней тонмодуляции дает на укв диапазоне.

При монтаже схемы тонгенератора следует принять меры к уменьшению «просачивания» фона от тонгенератора на выход при отсутствии сигналов на входе приемника. Для этого рекомендуется тонгенератор заключать в стальной экран, а провода питания лампы тонгенератора и проводники, связывающие тонгенератор со ступенью, в которой производится тонмодуляция сигнала, помещать в экранирующую оплетку.

Тонгенератор и тональный фильтр желательно налаживать при помощи звукового генератора с плавным диапазоном частот и лампового вольтметра.

Занятия по приему на слух в Шахтинском радиоклубе

Фото А. Безроднова

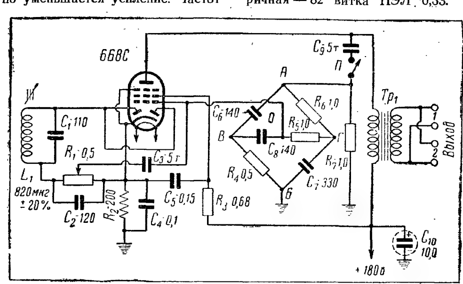


Рис. 7. Схема мостикового тонального фильтра, основанного на использовании отрицательной обратной связи

Короткие и ультракороткие волны

Телевизор Т-2 Ленинград

Д. Хейфец, В. Клибсон (г. Ленинград)

Телевизор «Т-2 Ленинград» является первым послевоенным отечественным телевизором с электроннолучевой трубкой диаметром 230 *мм*, обеспечивающей размер изображения 135 × 180 *мм*. Телевизор предназначен для приема трех телевизионных программ, передаваемых на частотах 49,75; 59,25; и 77,25 *мггц*, и их звукового сопровождения, передаваемого соответственно на частотах 56,25; 65,75; и 83,75 *мггц*, а также для приема укв передатчиков с частотной модуляцией, работающих в диапазоне 66—67,5 *мггц*. Он также может быть использован для приема радиовещательных станций.

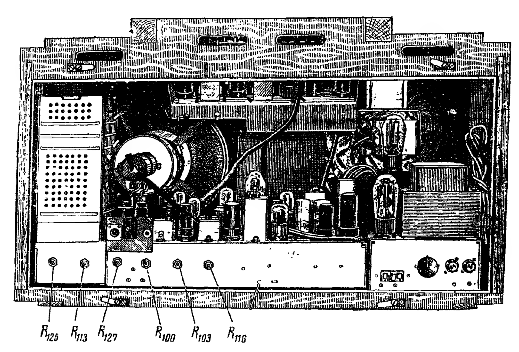


Рис. 1. Вид на телевизор с открытой задней стенкой

При приеме радиовещательных станций используется высокочастотная часть приемника «Ленинградец», смонтированного в телевизоре [1].

Питается телевизор Т-2 от сети переменного тока 110, 127 и 220 *в* и потребляет мощность 320 *вт*. Чувствительность телевизора по каналу изображения не меньше 500 *мкв* и по каналу звукового сопровождения — 350 *мкв*.

Внешний вид телевизора приведен в заголовке статьи. На переднюю стенку его ящика выведены девять основных ручек управления; вспомогательные органы управления находятся на задней стенке шасси (рис. 1).

КАНАЛЫ ИЗОБРАЖЕНИЯ И ЗВУКОВОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ

Принципиальная схема телевизора дана на рис. 2, а блок-схема канала изображения и звукового сопровождения на рис. 3.

Как видно из блок-схемы, ступень усилителя вч с лампой $Л_1$ типа 6Ж4 (6АС7), смеситель на лампе $Л_2$ такого же типа, гетеродин с лампой $Л_3$ типа 6С2С (6Ж5) являются общими для обоих каналов. Разделение каналов изображения и звукового сопровождения происходит по промежуточной частоте.

Среднее значение промежуточной частоты канала звукового сопровождения 29 *мггц* и канала изображения 35,5 *мггц*.

Такие значения промежуточных частот выбраны для устранения помех, которые могут возникнуть в канале изображения в результате биений между гармониками промежуточной частоты обоих каналов с несущими и боковыми частотами принимаемых сигналов изображения.

Усилитель сигналов изображения имеет две ступени на лампах $Л_7$ и $Л_8$. Его коэфициент усиления 120. Это дает возможность подавать на вход

[1] Описание приемника «Ленинградец» помещено в журнале «Радио» № 3 за 1949 г.

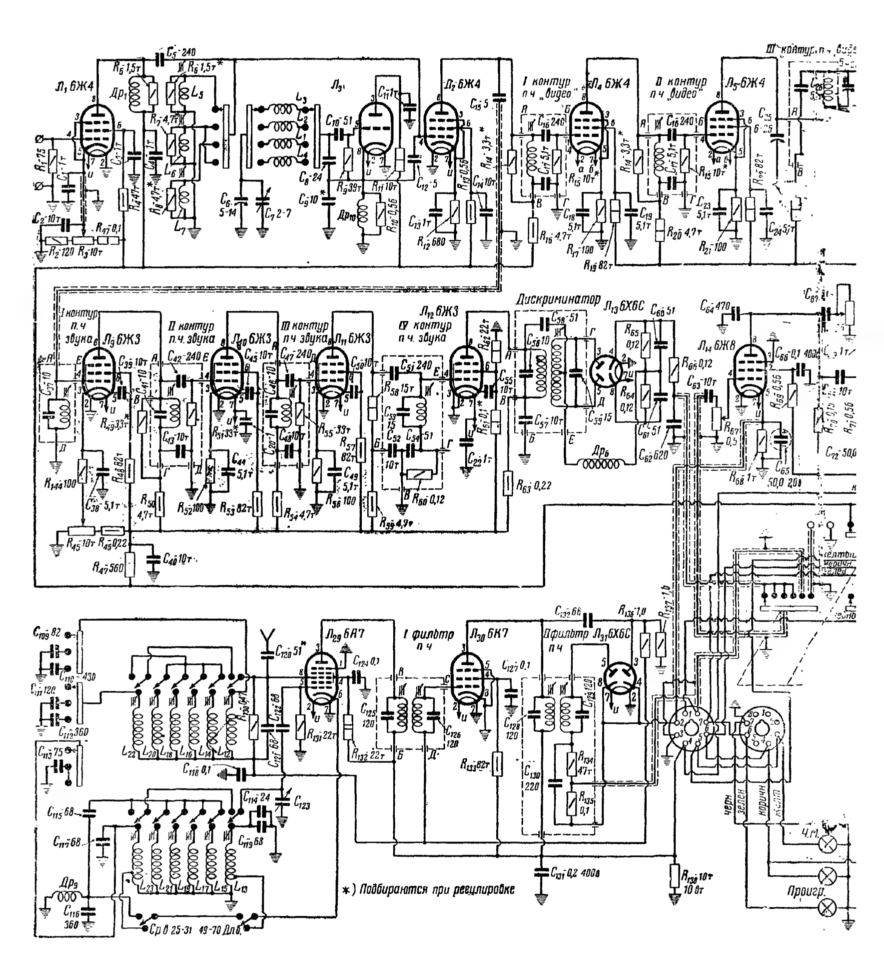
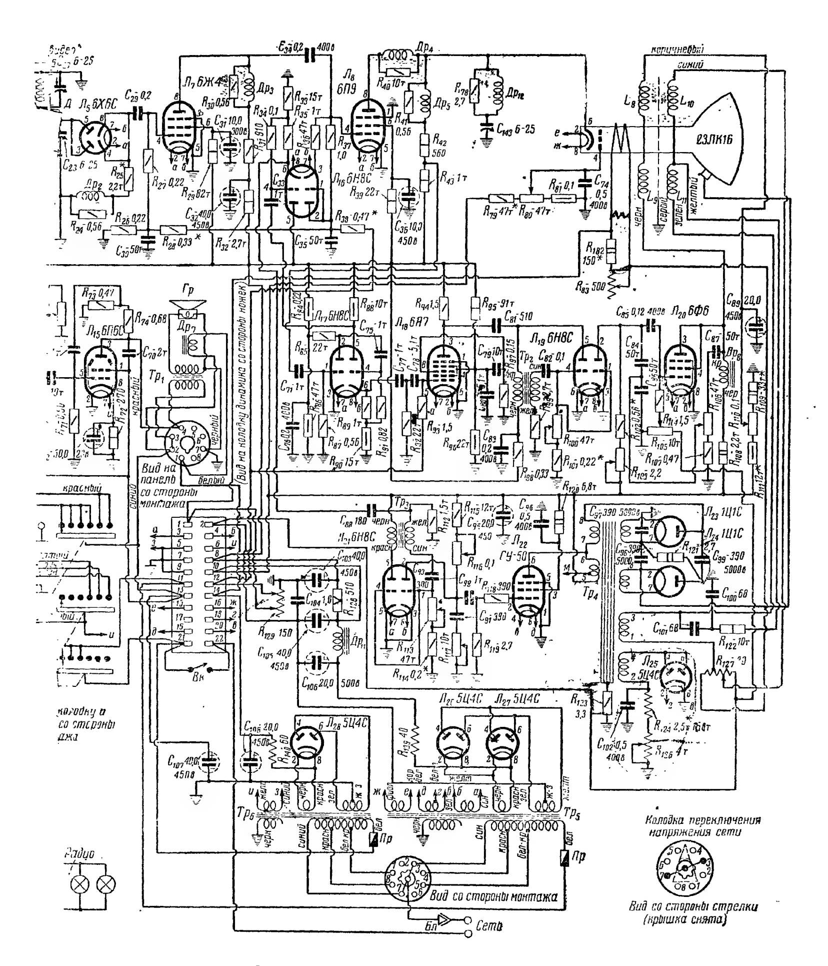


Рис. 2. Принципиальная схема



телевизора «Т-2 Ленинград»

детектора малую величину несущей изображения в 0,5—0,7 *в*, обеспечивая этим линейность характеристики детектирования. На выходе канала изображения полярность сигнала негативная.

При выбранных значениях промежуточной частоты частота гетеродина должна быть в пределах 85—115 *мггц*. На таких высоких частотах осложняется стабилизация частоты гетеродина при изменениях питающего напряжения и самопрогреве.

Принципиальная схема гетеродина приведена на рис. 4, а его эквивалентная схема на рис. 5.

Гетеродин собран по схеме с емкостной обратной связью; последовательно с индуктивностью $L_к$ включен конденсатор C_4.

Такая схема и без элементов термокомпенсации обеспечивает достаточную стабильность; гетеродин можно не подстраивать в течение нескольких часов работы.

Испытания телевизора показали, что при условии 10-минутного его прогрева после включения выбег частоты в течение 30 минут практически не ощущается.

Сигналы звукового сопровождения из анодной цепи смесителя через конденсатор C_{15} подаются на усилитель пч канала звукового сопровождения, работающего на лампах $Л_9$, $Л_{10}$ и $Л_{11}$ типа 6Ж3. Далее эти сигналы проходят через амплитудный ограничитель с лампой $Л_{12}$ такого же типа и поступают на дискриминатор, в котором работает двойной диод $Л_{13}$ типа 6Х6С.

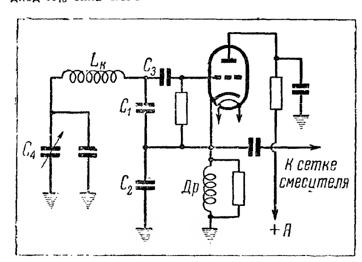


Рис. 4. Схема гетеродина телевизора

Укажем на некоторые особенности приемной части схемы. Вход приемника апериодический: между его входными зажимами включено активное сопротивление $R_1 = 75$ *ом*. Это обеспечивает хорошее сопряжение входной цепи с антенным фидером, который в этом случае со стороны зажимов приемника нагружен на сопротивление, равное волновому.

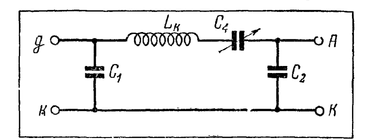


Рис. 5. Эквивалентная схема гетеродина

Восстановление постоянной составляющей осуществляется с помощью пик-детектора в цепи сетки выходной ступени канала изображения (правая половина двойного триода $Л_{16}$). Такая схема имеет то преимущество, что эта ступень может быть подключена к электроннолучевой трубке без переходных емкостей. Этим значительно упрощается задача корректирования усилителя в области низших частот.

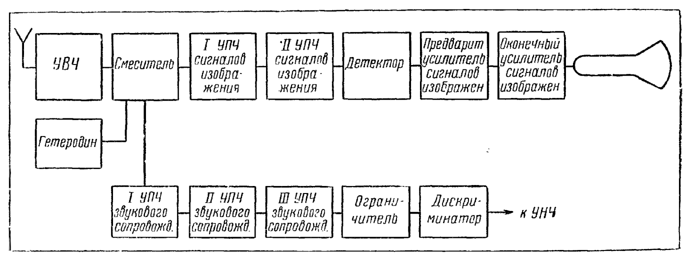


Рис. 3. Блок-схема канала изображения и звукового сопровождения

Регулировка контрастности изображения осуществляется путем изменения смещения на сетке лампы $Л_1$ усилителя вч с помощью потенциометра R_3. Эта регулировка позволяет изменять чувствительность приемника в 100 раз, сохраняя практически неизменной форму резонансной кривой.

Кроме общей регулировки чувствительности в ступени увч предусмотрена регулировка усиления канала звукового сопровождения по промежуточной частоте (потенциометром R_{45}). Эта регулировка производится один раз при установке телевизора и позволяет снизить величину напряжения гармоник промежуточной частоты звукового сигнала на ограничителе и тем самым избежать появления на растрé трубки помех от комбинационных частот, возникающих вследствие биений гармоник промежуточной частоты звукового сигнала с гармониками частоты гетеродина.

Полоса усиливаемых частот по тракту высокой и промежуточной частоты составляет 4,5 *мггц*, а ширина полосы в усилителе сигналов изображения

достигает 5—5,5 *мггц*, чем обеспечивается необходимая форма кривой верности.

Для устранения паразитной модуляции, которая проявляется в виде пунктиров на строках растра из-за попадания на модулирующий электрод трубки детектированных биений между несущими промежуточной частоты звука и изображения, на выходе усилителя сигналов изображения имеется режекторный фильтр, состоящий из дросселя $Др_{12}$ и конденсатора C_{143}, настроенный на частоту 6,5 *мггц*.

РАЗВЕРТЫВАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО

Строчная развертка осуществлена по схеме генератора пилообразного тока с независимым возбуждением. Этот же генератор используется для получения высокого напряжения для питания анода электроннолучевой трубки.

Левый триод лампы $Л_{21}$ типа 6Н8С работает в блокинг-генераторе, а правый в разрядной ступени. Частота колебаний блокинг-генератора регулируется переменным сопротивлением R_{113}.

Линейность и ток, потребляемый выходной ступенью схемы строчной развертки, регулируются переменными сопротивлениями R_{116} и R_{117}.

Выходная ступень нагружена на строчные катушки L_{10} и L_{11} отклоняющей системы через трансформатор $Тр_4$, обладающий малой распределенной емкостью обмоток и малыми потерями.

На первичной обмотке выходного трансформатора вместе с соединенной с ней последовательно повышающей обмоткой во время обратного хода луча развиваются импульсы высокого напряжения, достигающие величины около 5 *кв*. Эти импульсы выпрямляются кенотронами $Л_{23}$ и $Л_{24}$ типа 1Ц1С, работающими в схеме выпрямителя с удвоением выпрямленного напряжения.

Строчной трансформатор $Тр_4$ конструктивно выполнен таким образом, что его выходная обмотка (выводы *1—3*) очень сильно связана с демпферной обмоткой (концы *2—4*), нагруженной на демпфирующий кенотрон $Л_{25}$ типа 5Ц4С.

Энергия, накопленная в трансформаторе $Тр_4$ за время обратного хода благодаря наличию демпфирующего диода, используется для увеличения отклонения электронного луча во время прямого хода.

Сопротивление R_{126} в цепи демпфера регулирует размер растра по горизонтали. Сопротивление R_{127} служит для центровки растра по горизонтали.

Кадровая развертка выполнена по схеме усиления пилообразного напряжения, подводимого к сетке лампы выходной ступени кадровой развертки (лампа $Л_{20}$ типа 6Ф6).

Левая половина лампы $Л_{19}$ (6Н8С) работает в блокинг-генераторе, частота колебания которого регулируется переменным сопротивлением R_{100}. Правая половина этой лампы работает в разрядной ступени. Регулировка размера изображения по вертикали осуществляется сопротивлением R_{103}, а регулировка линейности с помощью потенциометров R_{105}, изменяющего смещение на сетке лампы $Л_{20}$, и R_{106}, которым изменяется величина и форма напряжения негативной обратной связи, вводимой в цепь управляющей сетки лампы выходной ступени кадровой развертки. Цепь обратной связи состоит из конденсатора C_{87} и сопротивлений R_{106} и R_{107}.

Оконечная ступень кадровой развертки имеет дроссельный выход ($Др_8$) и нагружена на кадровые отклоняющие катушки L_8 и L_9.

Центровка по вертикали производится изменением постоянного напряжения, снимаемого с потенциометра R_{110}.

Модуляция кинескопа 23ЛК1Б осуществляется на катод. В цепи его сетки производится регулировка яркости (с помощью переменного сопротивления R_{80}). Накал электроннолучевой трубки питается от отдельной незаземленной накальной обмотки силового трансформатора, чем исключается опасность пробоя катода, находящегося под положительным потенциалом, на нить накала.

СИНХРОНИЗАЦИЯ

Устойчивость и помехоустойчивость синхронизации, как известно, имеют важнейшее значение.

До настоящего времени широко распространены схемы, где для кадровой синхронизации применяется интегрированный полукадровый импульс, используемый для получения частотной селекции. Параметры интегрирующих цепочек при этом подбираются таким образом, чтобы на сетку синхронизируемого кадрового блокинг-генератора практически не могли попасть импульсы, синхронизирующие блокинг-генератор строчной развертки, так как это неизбежно ведет к потере симметричности через-

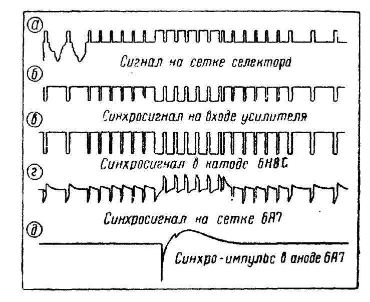


Рис. 6. Прохождение синхронизирующего сигнала

строчной развертки и даже к полному спариванию строк. Учитывая, что для черезстрочной развертки допустимая несимметричность расположения строк нечетного и четного полукадров относительно друг друга не должна превышать 10% от расстояния между строками, сдвиг между началом четного и нечетного полукадра по сравнению с точным расстоянием по времени между двумя соседними полукадрами не должен превосходить 3 *мксек*, в то время как интегрированный фронт синхронизирующего полукадрового импульса имеет протяженность порядка 1,6 *мксек*.

Сравнение этих цифр показывает, что получение симметричного расположения строк четного полукадра относительно нечетного в большой мере зависит от искусства оператора и в процессе работы не может оставаться устойчивым, так как всегда имеют место колебания напряжения сети, изменения напряженности поля и т. п.

Другими факторами, затрудняющими получение симметричного расположения строк относительно друг друга, являются паразитные сигналы строчной частоты, проникающие через общие для строчной и кадровой синхронизации разделительные цепи от генератора строчной развертки.

Для устранения недостатков, присущих схемам, в которых используется интегрированный полу-

кадровый синхронизирующий сигнал, в телевизоре «Т-2 Ленинград» применена совершенно иная схема синхронизации, обладающая рядом существенных преимуществ.

В этой схеме работает лампа $Л_{17}$ типа 6Н8С, левая половина которой используется в амплитудном селекторе, а правая — в усилителе-ограничителе. Из анодной цепи правой половины этой лампы сигналы строчной синхронизации поступают в цепь сетки левой половины лампы $Л_{16}$ типа 6Н8С, которая работает в качестве буферной, исключающей возможность прохождения паразитных сигналов строчной развертки в канал кадровой синхронизации. С катода этой лампы сигналы строчной синхронизации подаются на блокинг-генератор строчной развертки.

врезки двойной строчной частоты. Этим обеспечивается точное поддержание симметричного расположения четных строк относительно нечетных.

ПИТАНИЕ ТЕЛЕВИЗОРА

Питание телевизора осуществляется от двух выпрямителей. Один из них, содержащий силовой трансформатор $Тр_6$ и кенотрон $Л_{28}$ типа 5Ц4С, питает ступени канала звукового сопровождения, усилитель вч, смеситель и гетеродин, а также лампы приемника «Ленинградец».

Второй выпрямитель с силовым трансформатором

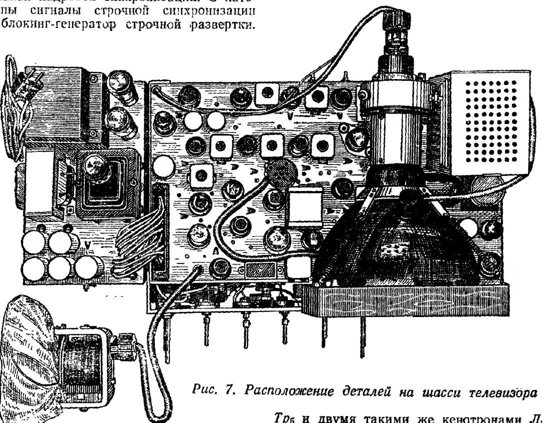


Рис. 7. Расположение деталей на шасси телевизора

$Тр_5$ и двумя такими же кенотронами $Л_{26}$ и $Л_{27}$ питает остальные лампы канала изображения, схемы развертки и ступени синхронизации.

С катода правой половины лампы $Л_{17}$ синхронизирующий сигнал подается на диференцирующую цепочку, состоящую из C_{77} и R_{92}, пройдя которую он попадает на управляющую сетку лампы $Л_{18}$.

Рис. 6 поясняет прохождение синхронизирующего сигнала. Кривая *г* показывает форму кривой напряжения на гетеродинной сетке лампы $Л_{18}$ типа 6А7. На эту же сетку лампы подается смещение такой величины, что проходят положительные импульсы, возникающие в результате диференцирования врезок двойной строчной частоты в полукадровом импульсе. Передний фронт первой врезки открывает лампу и в ее анодной цепи возникает импульс отрицательной полярности (кривая *д*). Так как лампа $Л_{18}$ в этот момент открыта, конденсатор C_{80}, находящийся в цепи экранирующей сетки лампы 6А7, быстро разряжается, и на сигнальную сетку этой же лампы через конденсатор C_{79} подается отрицательное напряжение, запирающее лампу. Поэтому начинается заряд конденсаторов в цепочке, состоящей из C_{30}, C_{79}, R_{95}, R_{96} и R_{97}. Вследствие того, что постоянная времени этой цепочки велика, потенциал на управляющей сетке 6А7 растет очень медленно. В результате в анодной цепи лампы 6А7 возникает только один импульс, который и синхронизирует блокинг-генератор кадровой развертки. Крутизна этого фронта близка к крутизне фронта

КОНСТРУКЦИЯ

Телевизор «Т-2 Ленинград» смонтирован на трех шасси. На одном из них расположены детали собственно телевизора, а на другом блок питания. Третье шасси является приемником «Ленинградец».

Шасси телевизора хорошо амортизировано. Соединение блоков осуществляется с помощью гибких кабелей, оканчивающихся разъемными колодками и фишками.

Размещение ламп и деталей на шасси телевизора и блока питания показано на рис. 7.

Конструкция телевизора обеспечивает возможность свободной замены электроннолучевой трубки со стороны его передней панели. Внутренняя поверхность ящика металлизирована, а схема строчной развертки имеет, кроме того, электростатический экран, устраняющий помехи радиоприему со стороны телевизора.

В комплект телевизора входит наружная антенна.

* *
*

Опыт эксплоатации телевизоров «Т-2 Ленинград» показывает, что выбранная конструкция и схема обеспечивают получение устойчивого изображения при хорошей четкости, яркости и контрастности.

Крестообразная антенна

М. Константинов

За последнее время широкое распространение получила так называемая крестообразная приемная телевизионная антенна, состоящая из двух прутков или трубок с внешним диаметром $10 \div 20$ *мм* (рис. 1).

Оба прутка располагаются перпендикулярно друг другу и укрепляются в соединительной головке, изготовляемой из прочного дерева.

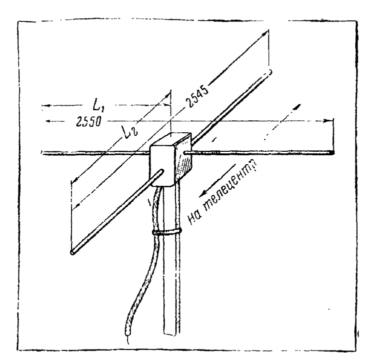


Рис. 1. Общий вид крестообразной антенны

На рис. 2 приведен разрез деревянной соединительной головки, применяемой в антенне промышленного производства. Головка состоит из двух половинок, скрепленных двумя сквозными болтами. Для предохранения кабеля и аппаратуры от грозовых разрядов в головке предусмотрен грозоразрядник (искровой промежуток).

Согласование кабеля с антенной производится изменением места припайки экрана кабеля к нижнему прутку.

Когда применяется коаксиальный кабель с волновым сопротивлением 75 *ом*, расстояние L_2 (рис. 3) должно быть равно примерно половине геометрической длины нижнего прутка. В случае применения кабеля с волновым сопротивлением 50 *ом* расстояние L_2 должно быть увеличено до 1400 *мм*. Для крестообразной антенны может быть использован также и двухпроводный симметричный кабель с волновым сопротивлением 150 или 300 *ом*, а также даухпроводный телефонный кабель в хлорвиниловой изоляции, волновое сопротивление которого равно 135 *ом*.

Расстояние L_1 (рис. 3) при диаметрах прутков, используемых в выпускаемой конструкции антенны, равно 950 *мм*. Оно должно уменьшаться при увеличении диаметров прутков.

При использовании двухпроводного кабеля антенна должна быть повернута на 45° по отношению к по-

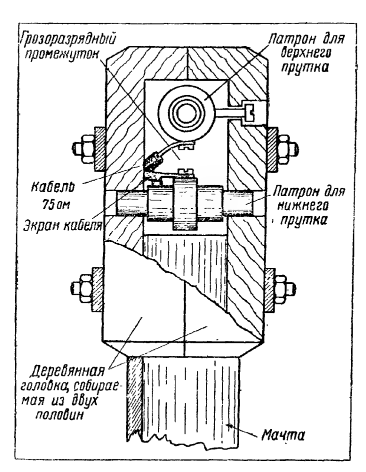


Рис. 2. Разрез соединительной головки

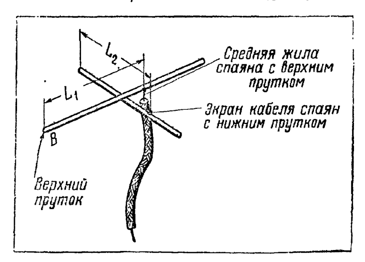


Рис. 3. Подключение кабеля к пруткам

ложению, показанному на рис. 1. Крестообразная антенна укрепляется на вершине мачты, высота которой должна быть равна не менее чем половине длины волны, т. е. не менее 3 *м*.

Советы начинающим конструкторам телевизионных приемников

А. Глебов

Главными трудностями, с которыми сталкивается начинающий конструктор телевизора, являются борьба с самовозбуждением ступеней увч приемника сигналов изображения, настройка контуров вч на нужные частоты при одновременном обеспечении необходимой полосы пропускания и правильная настройка корректирующих контуров усилителя сигналов изображения. Неточная настройка последних, даже если увч пропускает достаточную полосу при хорошей равномерности усиления, не обеспечивает хорошей четкости изображения.

Начинающему конструктору можно посоветовать на первых порах построить приемник сигналов изображения с двумя ступенями увч. Такой приемник при правильном, продуманном размещении ламп и деталей и аккуратном монтаже увч сразу начинает работать без самовозбуждения.

Приводившиеся в нашей радиолитературе советы о конструкции питательных шин (см. «Радио» № 5 за 1949 г.), продуманном монтаже при минимальной длине проводов, соединении заземляемых проводов каждой ступени в одной точке безусловно принесут пользу начинающему конструктору.

Склонность к самовозбуждению ступеней увч (особенно когда их три) сказывается в отдельных случаях в большой мере, если катушки их контуров не имеют экранов, и заметно уменьшается после установки экранов, но бывает иногда и наоборот. Поэтому при конструировании приемника сигналов изображения желательно заранее предусмотреть возможность применения экранов. Можно использовать экраны от контуров пч вещательных радиоприемников, уменьшив лишь их высоту.

Окончательное решение о необходимости применения экранов принимают во время налаживания приемника.

Для устранения самовозбуждения в приемнике сигналов изображения входную лампу 6Ж4 (6АС7) можно заменить лампой 6Ж6С (Z62-Д), которая значительно менее склонна к генерации по сравнению с лампой 6Ж4.

Входная часть первой ступени увч в этом случае размещается сверху шасси, и провод от первой катушки настройки подается на верхний колпачок лампы 6Ж6С.

Следующим важным этапом налаживания приемника является подгонка контуров увч на нужный диапазон. Начинающий конструктор тратит обычно на эту работу много времени. Трудности возрастают от того, что далеко не все любители имеют возможность использовать генератор стандартных сигналов, а на укв диапазоне мало ориентиров. Даже у радиолюбителя-москвича существует только три ориентира: несущая частота сигналов изображения МТЦ (которая воспринимается на слух как пятидесятипериодный ток кадровой синхронизации), частотно-модулированный сигнал звукового сопровождения МТЦ и частотно-модулированный сигнал радиовещательного передатчика (передача на частоте 46 *мггц* второй программы центрального вещания).

В начале налаживания иногда бывает, что приемник сигналов изображения даже после устранения самовозбуждения на телефонные трубки, подключенные к анодной цепи выходной лампы через конденсатор емкостью в несколько десятков или сотен тысяч *пф* не дает приема ни одного из указанных передатчиков и оперирование сердечниками настройки не дает никаких результатов.

Обычно в приемниках сигналов изображения используются катушки с магнитными радиочастотными сердечниками, которые могут перемещаться по резьбам, имеющимся на внутренних поверхностях каркасов катушек.

В целях экономии времени и труда можно рекомендовать следующий метод настройки контуров с такими катушками. Надо выточить два-четыре латунных сердечника с той же резьбой, что и на имеющихся магнитных сердечниках. Применяя при настройке как магнитные, так и латунные сердечники, имеем возможность изменять принимаемую полосу частот укв диапазона в широких пределах, а это в свою очередь позволяет быстро найти в эфире какой-либо ориентир, не изменяя числа витков катушек.

После этого уже нетрудно будет установить, какой сердечник и насколько должен быть введен в каждую из катушек для настройки в резонанс на несущую частоту передатчика сигналов изображения МТЦ, в дальнейшем по приему испытательной таблицы можно добиться пропускания ступенями увч приемника сигналов изображения желательной полосы частот небольшими изменениями положения сердечников.

Этот метод можно использовать и при регулировке режекторного контура. Для этого часть вч контуров канала изображения настраивают на несущую частоту сигналов звукового сопровождения и изменением емкости переменного конденсатора режекторного контура добиваются полного пропадания слышимости этих сигналов. После этого ось роторных пластин конденсатора режекторного контура закрепляется капелькой клея.

Далее сердечники контурных вч катушек приемника сигналов изображения снова устанавливаются в прежнее положение, обеспечивающее достаточно широкую и равномерную полосу пропускания. Здесь может понадобиться лишь подстройка по принимаемой испытательной таблице.

Следующим важным этапом настройки приемника является настройка корректирующих контуров в анодной цепи выходной лампы. Рассмотрим случай, когда применяется одна ступень усиления сигналов изображения.

В анодную цепь выходной лампы включают обычно две последовательно соединенные катушки с разным числом витков, причем катушка, непосредственно соединенная с анодом выходной лампы, шунтируется сопротивлением. Каркасы для намотки катушек коррекции следует применять такие же, как и для катушек настройки ступеней увч. Такая унификация дает возможность при подстройке катушек коррекции использовать те же латунные или магнитные сердечники, какие применялись для настройки контуров увч.

(Окончание см. на стр. 48)

Классификация магнитофонов

По назначению магнитофоны разделяются на несколько групп. К первой группе относятся профессиональные магнитофоны, т. е. предназначенные для записи и воспроизведения радиовещательных программ, концертных и театральных постановок. Они же могут применяться для записи различного рода звуковых процессов при научно-исследовательских работах во многих областях науки и техники.

Во вторую группу входят магнитофоны, рассчитанные на применение в процессе производства звуковых кинокартин. Запись и воспроизведение звука при помощи аппаратов этой группы осуществляется синхронно с изображением. Они могут найти себе применение также при научно-исследовательских работах, когда необходима синхронизация сигналов с каким-либо другим процессом.

Третья группа включает в себя все магнитофоны, применяемые для записи и воспроизведения звука в условиях коллективного и индивидуального пользования (аппаратура широкого пользования).

В отдельные группы выделены магнитофоны для записи речи с последующей диктовкой записанного, для записи несложной музыки, а также специализированные магнитофоны, не подходящие по своему назначению ни под одну из перечисленных выше групп.

Технические показатели «диктовальных» и специализированных магнитофонов в каждом отдельном случае устанавливаются конкретными техническими условиями.

По качественным показателям устройства для магнитной записи звука разделяются на четыре класса. В каждую группу могут входить магнитофоны нескольких классов, в зависимости от их качества.

В приведенной таблице дано разделение магнитофонов первых трех групп по конструктивному оформлению и классам.

Назначение	Оформление	Классы
Профессиональные	Стационарное, переносное, настольное	1, 2 1, 2, 3, 4 1, 2, 3, 4
Профессиональные с синхронной записью	Стационарное и переносное	1, 2, 3
Индивидуального и коллективного пользования	Стационарное и переносное	3, 4

Основными показателями, определяющими класс магнитофона, являются: частотная характеристика, нелинейные искажения, детонация (плавание звука), относительный уровень шумов и неравномерность скорости носителя записи (магнитной ленты).

Полоса пропускания сквозного канала для аппаратуры первого класса лежит в пределах 30 ÷ 12 000 *гц* при неравномерности чувствительности в этой полосе (относительно чувствительности на частоте 1000 *гц*) ±1,5 *дб*.

Магнитофоны второго класса имеют полосу пропускания 50 ÷ 10 000 *гц* с неравномерностью ±1,5 *дб*, третьего класса соответственно — 70 ÷ 7000 *гц* и ±2 *дб* и четвертого класса — 100 ÷ 500 *гц* и ±3 *дб*.

Коэфициент нелинейных искажений сквозного электрического канала, измеренный на частоте 400 *гц*, для максимальных напряжений на входе и выходе не должен превышать у магнитофонов первого класса 0,8%, второго — 1,5%, третьего — 3% и четвертого — 5%.

Относительный уровень шумов для аппаратов различных классов соответственно составляет —60 *дб*, —50 *дб*, —40 *дб* и —35 *дб*. Уровень шумов должен измеряться при помощи прибора, имеющего равномерную частотную характеристику в диапазоне частот, воспринимаемых ухом (30 ÷ 16 000 *гц*).

Отклонение средней скорости передвижения магнитной ленты от номинала для аппаратуры первого и второго классов не должно превышать ±0,1%, третьего класса ±0,25% и четвертого класса ±1%.

Для магнитофонов второй группы, у которых равномерность продвижения носителя записи обеспечивается его перфорацией, отклонение средней скорости определяется точностью перфорации.

Детонация (плавание) звука, определяемая допускаемым отклонением мгновенной скорости движения носителя от средней, для аппаратов первого класса не должна превышать ± 0,05%. Такая малая детонация обеспечивает возможность полной неотличимости воспроизведения записи наиболее сложных музыкальных произведений от натурального исполнения.

Пиковое значение детонации для аппаратуры второго класса установлено ± 0,1% и для аппаратуры третьего класса ± 0,2%. Аппараты четвертого класса не могут использоваться для записи сложной музыки, так как большое значение детонации (до ± 0,3%) не обеспечивает воспроизведения отдельных рояльных нот.

Все перечисленные показатели определяются от входов аппаратуры до ее линейных выходов. Для аппаратов широкого пользования, как и для радиоприемников, снимаются дополнительно характеристики «по воздуху» (от входа до акустического выхода). Последние характеристики в каждом отдельном случае устанавливаются техническими условиями на магнитофон.

Чрезвычайно важное значение для обеспечения возможности обмена фонограммами имеет нормализация скорости движения звуконосителя. Для аппаратуры первого и второго классов установлена скорость 770 *мм/сек*, для аппаратов третьего класса могут применяться скорости 770 *мм/сек* и 385 *мм/сек* и, наконец, аппараты четвертого класса могут работать при скоростях 385 *мм/сек* и 192,5 *мм/сек*.

Скорость 456 *мм/сек* может применяться лишь в магнитофонах для синхронной записи звука, в которых используется 35-миллиметровая перфорированная пленка.

Стационарные магнитофоны всех групп, а также переносные первого класса должны допускать непрерывную работу в течение 8 часов, а переносные других классов и все магнитофоны широкого пользования — в течение 4 часов.

Электропитание аппаратуры первой и второй группы должно осуществляться от однофазной сети переменного тока с напряжением 220 *в* + 5—10% и частотой 50 *гц*. В переносных аппаратах второго класса этих групп допускается применение для питания источников постоянного тока. Аппараты широкого пользования должны быть рассчитаны на питание от однофазной сети переменного тока с напряжением 127 и 220 *в* + 5—10% при частоте 50 *гц*.

В. Брагинский

Звукозапись и звуковоспроизведение

(Обзор экспонатов 9-й Всесоюзной выставки радиолюбительского творчества)

А. Волков

В выставочный комитет 9-й Всесоюзной выставки радиолюбительского творчества по разделу звукозаписи и звуковоспроизведения было прислано из разных городов Советского Союза 75 описаний радиолюбительских конструкций. Эти аппараты были отобраны местными радиоклубами из числа экспонатов, представленных на городские и областные радиовыставки, и рекомендованы к экспонированию на Всесоюзной радиовыставке в Москве.

Среди этих конструкций были звукосниматели, микрофоны, усилители для звукозаписи и воспроизведения, аппараты записи звука на диск, различные типы магнитофонов, начиная с миниатюрного (передвижки) и кончая стационарным высококачественным магнитофоном с тремя электродвигателями, лентопротяжные механизмы для магнитофонов и, наконец, электромузыкальные инструменты. Представлены были и радиолы с магнитофонами. В большей части аппаратов звукозаписи и звуковоспроизведения применяется магнитная пленка.

Представленные конструкции в своем большинстве являются не копиями каких-либо образцов, а устройствами, оригинальными в целом или интересными с точки зрения конструктивного оформления отдельных узлов. Все это говорит о том, что уровень технических знаний советских радиолюбителей-конструкторов, работающих в области звукозаписи и пользующихся вниманием и заботой со стороны общественных и партийных организаций, резко возрос за период, прошедший со времени 8-й Всесоюзной радиовыставки.

Несколько лучших конструкций по разделу звукозаписи и звуковоспроизведения по представлению жюри 9-й Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов ЦК Досарма наградил денежными премиями и дипломами первой степени. Более 20-ти конструкторов, представивших на выставку интересные экспонаты, награждены дипломами второй степени.

* * *

Из всех аппаратов звукозаписи и звуковоспроизведения, экспонировавшихся на 9-й Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов, наибольший интерес представляет магнитофон В. П. Волобуева (г. Львов).

Эта конструкция смонтирована в двух чемоданах. Частотная характеристика магнитофона (запись-воспроизведение) прямолинейна в пределах 90÷7500 *гц* с отклонением, не превышающим ±2,5 *дб*. Выходная мощность усилителя, содержащего 8 ламп, 10 *вт*. Индикатором уровня записи служит лампа 6Е5. Аппарат может питаться от сети переменного тока с напряжением 80÷130 или 180÷220 *в*. Мощность, потребляемая от сети, составляет около 200 *вт*.

В магнитофоне применен один электродвигатель мощностью 140 *вт*, имеющий хорошую равномерность хода. Лентопротяжный механизм работает хорошо и представляет собой вполне современное устройство; скорость движения пленки 456 *мм/сек*. Управление этим механизмом сводится к переводу рычага, имеющего три фиксированных положения: «стоп», «ход вперед» и «перемотка». На кассетах магнитофона размещается до 1500 *м* пленки. Конструкция обеспечивает быструю обратную перемотку этой пленки. Звукозаписывающий аппарат т. Волобуева показал достаточную качественность записи и воспроизведения.

По разделу различной аппаратуры за этот магнитофон т. Волобуев удостоен первой премии и диплома первой степени.

* * *

Рис. 1. Портативный магнитофон конструкции Е. П. Керножицкого

Портативный магнитофон, представленный Е. П. Керножицким из г. Гомеля (рис. 1), удобен в переноске и имеет небольшой вес (10 *кг*).

Возможная продолжительность записи 12 минут при скорости движения пленки 456 *мм/сек.*

Электропитание магнитофона может быть осуществлено как от 6-вольтового аккумулятора, так и от электросети переменного тока с напряжением 80—240 *в*.

Усилитель магнитофона собран в основном по типовой схеме усилителя для магнитофона МАГ-2, но оконечная лампа заменена более экономичной лампой 6С5.

Генератор вч используется только для получения тока подмагничивания при записи. Стирание записанного на пленке осуществляется оригинальной стирающей головкой, которая представляет собой фигурный постоянный магнит.

При прохождении в зазорах головки ферромагнитная пленка претерпевает ряд последовательных намагничиваний и размагничиваний и теряет вследствие этого следы старой записи.

Мощность, потребляемая магнитофоном от сети, 40 *вт*; расход тока при работе от 6-вольтового аккумулятора составляет $3{,}5 \div 4{,}5$ *а*. При питании магнитофона от сети переменного тока одновременно может производиться зарядка аккумулятора.

Автор этого экспоната награжден второй премией и дипломом первой степени.

* *
*

Лентопротяжный механизм для стационарного магнитофона, предназначенного для записи на магнитную пленку речевых и музыкальных программ, как для последующего, так и для одновременного с записью воспроизведения представил на Всесоюзную радиовыставку А. Д. Буховцев (г. Харьков).

Этот механизм содержит три электродвигателя. Электродвигатели прямой и обратной перемотки — коллекторные. Лентопротягивание осуществляется асинхронным электродвигателем со стабилизатором скорости центробежного типа от граммофона.

Механизм рассчитан для записи и воспроизведения непрерывно в течение 30 минут при скорости движения пленки 456 *мм/сек*. Скорость перемотки в 8—10 раз большая. При необходимости скорость протягивания пленки может быть снижена до 100 *мм/сек*. Время непрерывной работы при этом увеличивается до 75 минут.

Остроумно решен вопрос одновременного торможения двух электродвигателей с помощью ленточного тормоза, управляемого электромагнитом.

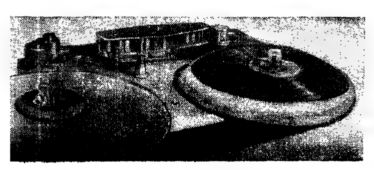


Рис. 2. Вид на блок головок и диски с ферромагнитной пленкой магнитофона конструкции Ю. С. Устинова

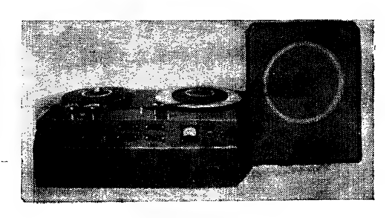


Рис. 3. Магнитофон конструкции Ш. Г. Давлекамова

В лентопротяжном механизме предусмотрено антифоновое устройство.

Управление механизмом осуществляется при помощи четырех кнопок. В схеме коммутации применены реле телефонного типа.

Конструкция смонтирована на горизонтальной панели размером $565 \times 367 \times 230$ *мм* и приспособлена для размещения в ящике консольного типа. Питание аппарата осуществляется от сети переменного тока 110—127 *в*. Потребляемая мощность $70 \div 80$ *вт*.

Описанный лентопротяжный механизм представляет несомненный интерес для любителей, работающих в области магнитной записи звука.

Автор этого экспоната т. Буховцев награжден третьей премией и дипломом первой степени.

* *
*

Магнитофон Ю. С. Устинова (г. Молотов) оформлен в виде настольного пульта.

Конструкция выполнена в виде отдельных блоков, что обеспечивает удобство настройки и ремонта. Расположение кассет—горизонтальное (рис. 2). Они вмещают 500 *м* пленки, но могут быть заменены, и тогда вместят 1000 *м*.

Скорость протягивания пленки 456 и 180 *мм/сек*.

Усилители записи и воспроизведения раздельные и имеют коррекцию на высших и низших частотах. Общее число ламп 12. Полоса пропускания $20 \div 7500$ *гц* при неравномерности $\pm 1{,}5$ *дб*.

В конструкции применены три стандартных магнитофонных головки и два асинхронных электродвигателя. Управление последними осуществлено с помощью одного переключателя на три положения.

Конструкция проста, выполнена оригинально и аккуратно. Питается установка от сети переменного тока напряжением 110 или 220 *в*.

Тов. Устинов награжден третьей премией и дипломом первой степени.

* *
*

Удачную конструкцию представляет собой магнитофон члена Ташкентского радиоклуба Досарма Ш. Г. Давлекамова (рис. 3). К его достоинствам следует отнести прежде всего конструктивную простоту. В этом магнитофоне имеется всего один электродвигатель, кассеты расположены горизонтально, равномерность хода пленки обеспечивается применением маховика, насаженного на ось тонвалика.

Все эти достоинства, а также хорошее качество звучания и аккуратный внешний вид магнитофона т. Давлекамова побудили жюри наградить автора пятой премией и дипломом первой степени.

Рис. 4. Аппарат для звукозаписи на диск конструкции Н. Н. Лунева

* * *

Аппарат для записи звука на диск и его воспроизведения конструкции москвича Н. Н. Лунева смонтирован в двух футлярах (рис. 4). В одном футляре расположена механическая часть аппарата: диск вращения, ведущий электродвигатель, рекордер, звукосниматель, механизм сцепления и второй электродвигатель для механизма смещения. Ведущий электродвигатель синхронный, мощностью 70 *вт*, с числом оборотов 78 в минуту.

Другой футляр вмещает весьма простой по схеме 4-ламповый усилитель с коммутационным устройством для установки режима записи или воспроизведения звука, выпрямитель и 6-ваттный динамический громкоговоритель.

Аппарат дает возможность записывать звук на рентгеновскую пленку или на лаковые диски диаметром 250 ÷ 300 *мм*. Он предназначен для записи с микрофона, трансляционной линии и радиоприемника. С его помощью возможно и переписывание граммпластинок.

Питание установки осуществляется от сети переменного тока с напряжением 110 или 220 *в*.

Механическая часть дает возможность изменения шага записи. Хорошо продуманная кинематическая схема обеспечивает отсутствие «плавания» звука.

Простота всего устройства дает возможность рекомендовать его для любительского изготовления.

Н. Н. Лунев награжден за эту конструкцию третьей премией и дипломом первой степени.

* * *

Представляет интерес простой в изготовлении и надежный в работе автомат для смены граммофонных пластинок конструкции москвича Ф. Ф. Клюкина (рис. 5). Он рассчитан для одностороннего проигрывания при автоматической смене десяти штук пластинок диаметром 25 *см*. Основным материалом для изготовления автомата является листовой металл толщиной 1 ÷ 1,8 *мм*. Кинематическая схема автомата оригинальна и хорошо продумана. Он состоит из небольшого числа деталей, легко изготовляемых слесарным способом.

Устройство, распределяющее движение звукоснимателя во времени (подъем, поворот), просто по конструкции и весьма надежно в действии, что проверено многократными испытаниями. Имеется устройство для выключения автоматики.

Весь механизм сконструирован так, что нет необходимости точно подгонять взаимодействующие детали друг к другу, а это весьма важно при массовом изготовлении аппарата.

Автор этого автомата т. Клюкин награжден пятой премией и дипломом первой степени.

* * *

Из радиол с магнитофоном представляет интерес консольная конструкция т. Кононенко (г. Ташкент). Она содержит приемник, граммофонный проигрыватель (без автоматической смены пластинок) и магнитофон однодисковой конструкции (рис. 6).

В устройстве в общей сложности работает 21 лампа.

Приемник чрезвычайно прост. Он имеет фиксированные настройки на две длинноволновые вещательные станции (схема прямого усиления) и плавную настройку на участке диапазона коротких волн (супергетеродинная схема). Суммарная выходная мощность около 25 *вт*. Динамических громкоговорителей в радиоле четыре. Звучание удовлетворительное. Внешнее оформление хорошее.

Общий размер радиолы 125 × 60 × 50 *см*.

* * *

Интересен электромагнитный звукосниматель П. М. Афанасьева (г. Черниховск). Наличие в нем постоянного зазора обеспечивает повышенную чувствительность и хорошую частотную характеристику при воспроизведении граммпластинок. Магнит звукоснимателя изготовлен из специального сплава и имеет форму прямоугольника размером 22 × 2 × × 10 *мм*. Полюсные наконечники магнита сделаны из 2-миллиметровой мягкой листовой стали.

Якорь, изготовленный из листовой стали толщиной 0,5 *мм*, находится не как обычно в зазоре между полюсами постоянного магнита, а свободно движется под полюсными наконечниками. Корпус катушки, нижняя крышка и держатель звукоснимателя сделаны из органического стекла.

* * *

Из электромузыкальных инструментов, экспонировавшихся на выставке, особого внимания заслужи-

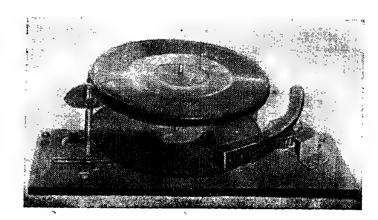


Рис. 5. Автомат для смены граммофонных пластинок конструкции Ф. Ф. Клюкина

вает электрогитара москвича В. А. Кононова (рис. 7). По компактности, изящности оформления, мелодичности и большому диапазону звучания эта электрогитара выгодно отличается от инструментов подобного типа, представленных другими авторами.

В. А. Кононов на протяжении нескольких лет известен любителям как конструктор электромузыкальных инструментов.

* *
*

Интересен стационарный магнитофон Н. А. Байкузова (г. Москва), привлекавший всеобщее внимание качеством звучания и солидным оформлением.

* *
*

В заключение следует отметить, что вполне оправдано предпочтение, оказываемое радиолюбителями-конструкторами аппаратуре звукозаписи на магнитную пленку при горизонтальном расположении кассет в магнитофонах. Наряду с этим нельзя не отметить стремление любителей-конструкторов выполнять серьезные требования в отношении качества записи и воспроизведения звука. Большая часть аппаратуры обеспечивает возможность воспроизведения полосы частот от 20 до 10 000 *гц*.

Серьезное внимание уделено внешнему оформлению всех экспонатов, которые в большинстве случаев мало чем отличаются от лучших промышленных образцов.

Все это говорит о том, что магнитная звукозапись на следующей 10-й Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов будет представлена еще большим количеством оригинальных конструкций.

Для более широкого размаха конструкторской любительской работы по магнитной записи звука необходимо обеспечить радиоклубы страны в достаточном количестве комплектами магнитофонных головок, моторами и ферромагнитной пленкой.

Любительская звукозапись на диск имеет также интересные перспективы, но развитие этого вида записи пойдет, повидимому, по пути микрозаписи, а для этого радиоклубы должны иметь нужные радиолюбителям диски, резцы, рекордеры и другие материалы, направлять деятельность радиолюбителей-конструкторов, оказывать им всемерную помощь, помогать их творческому росту.

Рис. 6. Радиолюбитель-конструктор Г. Конопенко (стоит слева) у своей консольной радиолы с магнитофоном

Рис. 7. Электрогитара конструкции В. А. Кононова

К СВЕДЕНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ

Номера журнала «Радио» за прошлые годы и за первую половину 1951 года полностью распроданы.

Редакция журнала «Радио» высылку литературы (книги, брошюры, журналы), радиоаппаратуры и радиодеталей не производит.

Заказы на радиолитературу следует направлять по адресу: Москва, проезд Куйбышева, д. 8, «Книга — почтой» либо в отделения «Книга — почтой» в областных, краевых и республиканских центрах.

* *
*

Ответы на технические вопросы радиолюбителей дает Письменная консультация Центрального радиоклуба Досарма: Москва, Сретенка, Селиверстов пер., д. 26/1.

КАТОДНЫЙ ОСЦИЛЛОГРАФ

В. Парфенов (г. Тбилиси)

Описываемый в настоящей статье катодный осциллограф с усилителем постоянного тока является составной частью тензометра, экспонировавшегося на 9-й Всесоюзной выставке радиолюбительского творчества по разделу «Применения радиометодов в народном хозяйстве». Автору этого экспоната В. И. Парфенову был присужден диплом первой степени и третий приз.

Катодные осциллографы, выпускаемые нашей промышленностью, содержат усилители переменного тока с емкостной междуступенной связью. Такие усилители, как известно, дают неодинаковое усиление в диапазонах низких и высоких частот. Практически завал частотной характеристики у этих усилителей в области высоких частот удается несколько скомпенсировать введением в их схему корректирующих индуктивностей. Однако с понижением частоты реактивное сопротивление переходных емкостей настолько возрастает, что получить без заметных искажений усиление частот порядка нескольких герц становится невозможным.

Между тем, при осциллографировании биотоков, фототоков, термотоков приходится сталкиваться с весьма медленными колебаниями, которые иногда измеряются долями одного герца. В радиотехнике при налаживании релаксационных генераторов, мультивибраторов и других источников колебаний приходится иметь дело с колебаниями прямоугольной или иной, более сложной формы. В этих случаях усилители переменного тока не могут обеспечить неискаженное усиление исследуемых токов; поэтому приходится применять усилители с непосредственной связью, т. е. усилители постоянного тока.

Область применения в измерительной технике осциллографа с усилителем постоянного тока значительно шире. С его помощью можно измерять постоянные напряжения и токи, просматривать без искажений любые несинусоидальные колебания, снимать, фиксировать характеристики радиоламп, кривые заряда и разряда конденсаторов любой емкости и пр. При просмотре только переменной составляющей исследуемого тока, последний можно подавать на вход усилителя через конденсатор.

Ниже приводится описание катодного осциллографа с усилителем постоянного тока, который в сочетании с другими приборами применялся автором для измерения и записи механических напряжений и деформаций, возникающих в строительных конструкциях и деталях машин от действия статических и динамических нагрузок.

Питается прибор от сети переменного тока напряжением 110 ÷ 220 *в*, потребляя мощность 65 *вт*.

Частотная характеристика усилителя этого осциллографа прямолинейна в полосе частот от 90 *кгц* до нуля, т. е. до постоянного напряжения. Коэфициент усиления его на этих частотах превышает 5000, уменьшаясь на частоте 340 *кгц* вдвое. Прибор стабилен в работе: колебания напряжения питающей сети в пределах ±5% вызывают изменение выходного напряжения всего лишь на ±14 *мв*. Это ведет к мало заметному смещению луча на экране осциллографа.

Благодаря симметрии схемы температурные изменения после 5 ÷ 8 минут прогрева усилителя практически не изменяют положение «нулевой» линии и масштаб регистрации осциллографа.

Входное сопротивление усилителя 0,5 *мгом* при входной емкости 32 *пф*; максимальное входное напряжение 250 *в*. Чувствительность осциллографа по оси Y с трубкой ЛО-729 равна 2800 *мм/в*, а с трубкой DG-9/4 = 3150 *мм/в*.

СХЕМА

Принципиальная схема осциллографа изображена на рис. 1. Его усилитель постоянного тока состоит из двух ступеней. В первой ступени применены две лампы типа 6Ж7, причем вторая из них ($Л_2$) служит для переворачивания фазы. Во второй (выходной) ступени работают две лампы типа 6Н9С ($Л_3$ и $Л_4$), включенные по мостовой схеме.

Работает схема так. Исследуемое напряжение, подводимое к входу осциллографа, поступает на управляющую сетку лампы $Л_1$. Величина этого напряжения регулируется потенциометром R_1. Усиленное напряжение с анодной нагрузки лампы $Л_1$ поступает на управляющую сетку лампы $Л_3$ выходной ступени и на делитель напряжения R_3R_4. С последнего сигнал поступает на управляющую сетку лампы $Л_2$.

Делитель R_3R_4 имеет отношение 100 : 1, равное коэфициенту усиления первой ступени, в которой работает лампа $Л_1$. Положительный потенциал, поступающий на управляющую сетку лампы $Л_2$, компенсируется дополнительным отрицательным напряжением смещения, снимаемым с сопротивления R_7. С помощью этого же сопротивления производится балансировка всего усилителя и перемещение в небольших пределах луча на экране осциллографа вдоль вертикальной оси.

Напряжение на экранные сетки лампы $Л_1$ и $Л_2$ снимается с потенциометра R_8. Эти лампы работают в таком режиме, что их анодные токи почти не зависят от величины анодного напряжения. Благодаря этому колебания напряжения питающей сети не вызывают дополнительной разности потенциалов на сетках лампы $Л_3$. Положительный же потенциал (+150 *в*), поступающий на сетки лампы $Л_3$ с сопротивлений R_5 и R_6, компенсируется стабилизированным напряжением, снимаемым со стабиловольта $Л_5$ типа СГ4С.

Триоды ламп 6Н9С выходной ступени усилителя включены по сбалансированной мостовой двухтактной схеме. В диагональ этого моста включены сопротивления R_{14} и R_{15}, служащие нагрузкой выходной ступени. С этих сопротивлений напряжение подается на вертикальные отклоняюшие пластины электроннолучевой трубки.

Как видно из принципиальной схемы, оба триода лампы $Л_4$ включены в мост по схеме с катодными

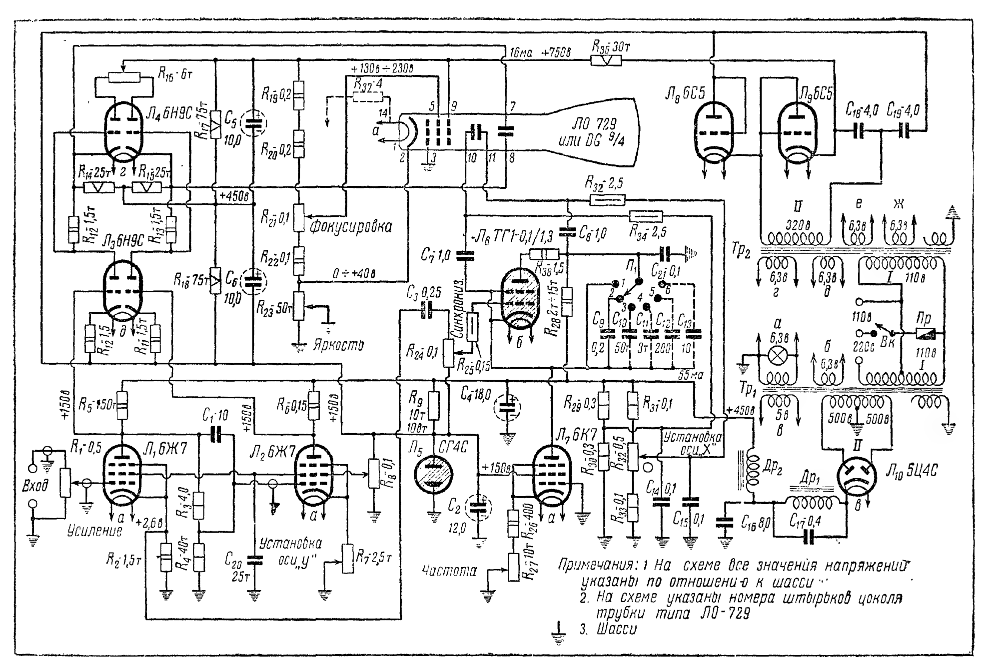


Рис. 1. Принципиальная схема катодного осциллографа

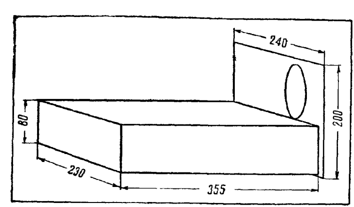


Рис. 2. Шасси осциллографа

нагрузками. Следовательно, коэфициент усиления каждого из триодов этой лампы меньше единицы. Коэфициент же усиления выходной ступени в целом в основном определяется той частью ее схемы, в которой работают триоды $Л_3$ с анодными нагрузками. У данной конструкции усилителя коэфициент усиления выходной ступени больше 50.

Переменное сопротивление R_{16} служит для балансировки моста. Ввиду полной симметрии этого усилителя отпадает необходимость в блокировочных конденсаторах в цепях катодов ламп.

Для визуального просмотра исследуемых колебаний в осциллографе предусмотрен блок развертки. Для получения напряжения пилообразной формы применена схема генератора на тиратроне типа ТГ1-0,1/1,3 (ТГ-2050) с зарядной лампой 6К7 (лампы $Л_6$ и $Л_7$).

Выключается генератор установкой ползунка переключателя $П_1$ на контакт *1*. Амплитуда пилы генератора устанавливается подбором величины сопротивления R_{28}.

По условиям, в которых эта конструкция использовалась ее автором, достаточно было иметь в осциллографе генератор развертки на диапазон частот всего только от 8 до 70 *гц*, который плавно перекрывается изменением переменного сопротивления R_{27} с зарядным конденсатором C_9.

При необходимости диапазон частот генератора развертки может быть расширен до 23 *кгц*. Для этого придется добавить у переключателя контакты $3 \div 6$ и применить дополнительные конденсаторы $C_{10} \div C_{13}$, показанные на принципиальной схеме пунктиром.

Для устойчивого положения исследуемой кривой на экране в осциллографе предусмотрена синхронизация. Напряжение синхронизации снимается с сопротивления R_2, включенного в катод лампы $Л_1$. Глубина синхронизации регулируется потенциометром R_{24}.

ПИТАНИЕ ОСЦИЛЛОГРАФА

Питается осциллограф от двух кенотронных выпрямителей. Один из них двухполупериодный на лампе 5Ц4С питает лампы $Л_1$ и $Л_2$ первой ступени усилителя и генератор развертки, а второй на двух лампах 6С5, включенных по схеме удвоения,— выходную ступень.

Двухзвенный сглаживающий фильтр первого выпрямителя начинается с дросселя $Др_1$. Выпрямитель с таким фильтром имеет более пологую нагрузочную характеристику, чем обеспечивается меньшая зависимость величины выпрямленного напряжения от колебаний тока нагрузки.

В целях уменьшения пульсаций выпрямленного тока входной дроссель фильтра $Др_1$ настроен подбором емкости конденсатора C_{17} на основную частоту пульсаций — 100 *гц*.

Электроннолучевая трубка питается от обоих выпрямителей, напряжения которых складываются. При этом от первого выпрямителя для питания трубки используется только часть напряжения (150 *в*).

С реостатного делителя напряжения $R_{19}R_{20}R_{21}R_{22}R_{23}$ снимаются напряжения на сетку и первый анод трубки.

Потенциометром R_{23} регулируется яркость изображения на экране, а изменением с помощью потенциометра R_{21} напряжения на первом аноде трубки производится фокусировка изображения.

Смещение луча вдоль горизонтальной оси производится потенциометром R_{32}. Перемещением его ползунка изменяется величина и знак постоянного напряжения, поступающего через развязывающий фильтр $R_{35}C_{15}$ на горизонтальную пару отклоняющих пластины трубки.

ДЕТАЛИ

Кроме силовых трансформаторов $Тр_1$ и $Тр_2$, все детали осциллографа заводского производства. Самостоятельно изготовлены также шасси, передняя панель, экраны и детали крепления электроннолучевой трубки.

Электрические величины всех сопротивлений и конденсаторов указаны на принципиальной схеме. Необходимо заметить, что качество деталей, применяемых в усилителе, должно быть очень высоким.

Применяемые сопротивления должны быть хорошего качества и подбираться с 3—4-кратным запасом по мощности.

Отклонения от электрических величин, указанных на рис. 1, не должны превышать ±5%. Необходимо применять лампы с полноценной эмиссией.

Расчетные данные силовых трансформаторов следующие:

$Тр_1$ — сечение сердечника 15 *см*². Сетевая обмотка I содержит 385 витков (110 *в*) + 385 витков (220 *в*) провода ПЭЛ 0,6. Повышающая обмотка II состоит из 1750 × 2 витка провода ПЭ 0,18. Данные накальных обмоток: обмотка *а* — 22 витка провода ПЭЛ 0,9, обмотка *б* — 22 витка провода ПЭЛ 0,44, обмотка *в* — 17 витков провода ПЭЛ 0,9.

$Тр_2$ — сечение сердечника 12 *см*². Сетевая обмотка I содержит 473 витка (110 *в*) провода ПЭЛ 0,44, повышающая обмотка II состоит из 1370 витков

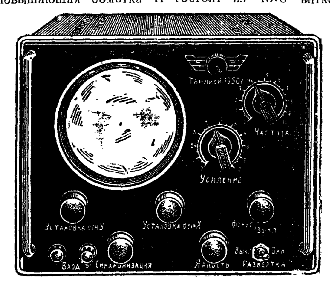


Рис. 3. Вид на переднюю панель осциллографа

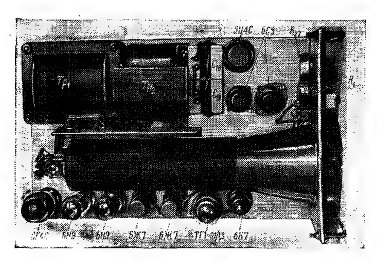


Рис. 4. Расположение деталей осциллографа на шасси

провода ПЭЛ 0,15. Четыре накальных обмотки (*г*, *д*, *е*, *ж*) содержат по 27 витков провода ПЭЛ 0,44 (обмотки *е* и *ж* предназначены для накала ламп $Л_8$ и $Л_9$).

Между сетевыми и остальными обмотками трансформаторов имеются электростатические экраны.

Дроссели $Др_1$ и $Др_2$ типа Д-3.

Переменные сопротивления R_7, R_8, R_{16} и R_{27} берутся мощностью 2 *вт*.

Электроннолучевая трубка типа DG-9/4 имеет экран диаметром 100 *мм*. Напряжение накала этой трубки 4 *в*, поэтому в цепь ее нити включено гасящее сопротивление R_{37}.

Хорошие результаты были получены и с трубкой типа ЛО-729, диаметр экрана которой равен 75 *мм*.

КОНСТРУКЦИЯ И МОНТАЖ

Осциллограф смонтирован на прямоугольном шасси, изготовленном из листового алюминия толщиной 1,5 *мм* (рис. 2). К передней металлической стенке шасси прикреплена эбонитовая панель с выгравированными на ней шкалами и надписями (рис. 3). Электроннолучевая трубка со стороны экрана вставлена в металлическое кольцо. На выступающую часть этого кольца насаживается и закрепляется на трех шпильках фотосъемочная камера.

Во избежание электромагнитных наводок электроннолучевая трубка окружена цилиндрическим экраном, сделанным из листовой стали толщиной в 1,5 *мм*. С той же целью между силовыми трансформаторами и цилиндрическим экраном трубки расположен дополнительный экран из мягкой листовой стали толщиной 1,5 *мм*, размером 180 × 90 *мм*.

Размещение деталей на шасси и монтаж осциллографа виден на рис. 4 и 5.

Для регулировки переменных сопротивлений R_8 и R_{16} при помощи отвертки на торцах их осей сделаны пропилы. Эти сопротивления смонтированы на шасси и оси их не выведены наружу.

Вся конструкция заключена в металлический кожух размером 240 × 200 × 360 *мм*.

НАЛАЖИВАНИЕ

После тщательной проверки всего монтажа осциллограф включают в сеть.

Налаживание осциллографа следует начинать с проверки работы выпрямителей и с установления соответствующего режима электроннолучевой трубки. Выпрямитель на лампе 5Ц4С под нагрузкой должен давать после дросселя $Др_2$ напряжение 450 *в*, а второй выпрямитель между левым концом сопротивления R_{36} и минусом конденсатора C_6 — 600 *в*.

На электродах электроннолучевой трубки по отношению к корпусу шасси должны быть следующие напряжения: на катоде от 0 до +40 *в* (в зависимости от положения движка потенциометра R_{23}); на первом аноде от +130 до +230 *в* (в зависимости от положения движка потенциометра R_{21}) и на втором аноде +750 *в*.

Все измерения в приборе желательно производить вольтметром, обладающим сопротивлением не менее 15 000÷20 000 *ом/в*.

Следует помнить, что отдельные цепи осциллографа находятся под достаточно высокими напряжениями, поэтому необходимо соблюдать соответствующие меры безопасности: при замене или подборе отдельных деталей в монтаже следует выключать осциллограф из сети.

Подобрав нормальный режим электроннолучевой трубки, выключают блок развертки, из панели вынимают лампу $Л_3$ и с помощью потенциометров R_{16} и R_{32} устанавливают луч на середину экрана. Если по горизонтальной оси луч окажется смещен в сторону и его не удается установить на середину экрана, надо проверить качество конденсаторов C_7 и C_8, а также измерить напряжения на сопротивлениях делителей $R_{29}R_{30}R_{31}R_{32}R_{33}$.

На сопротивлениях делителя R_{29} и R_{30} должно быть одинаковое напряжение по 225 *в*, а на сопротивлениях R_{31} и R_{33} по 65 *в*.

Если и при этом режиме луч не будет при регулировке сопротивления R_{32} перемещаться по всему экрану вдоль горизонтальной оси влево и вправо, придется изменить величину сопротивления R_{30}.

Затем можно перейти к налаживанию усилителя. Процесс его налаживания очень прост, поскольку индикатором настройки служит сама электроннолучевая трубка.

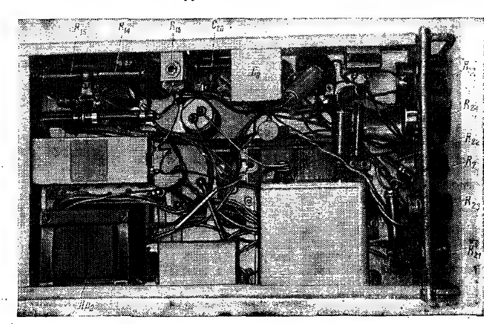


Рис. 5. Монтаж осциллографа

Сначала балансируется выходная ступень. Лампа $Л_3$ вставляется в свою панель и оба ее сеточные провода присоединяются к минусу конденсатора C_6. Для этого их надо предварительно отпаять от панелек ламп $Л_1$ и $Л_2$. Затем с помощью сопротивлений R_{16} и R_{32} луч устанавливается точно на середину экрана трубки. После этого одну из сеток лампы $Л_3$ надо припаять к анодному гнезду штырька лампы $Л_1$ и, установив входной потенциометр R_1 в «нулевое» положение, с помощью сопротивления R_8 опять переместить луч на экране на прежнее место. Припаяв затем проводник второй сетки лампы $Л_3$ к панели лампы $Л_2$ с помощью сопротивления R_8, вновь перемещают луч в «нулевое» положение.

Этими операциями усилитель будет полностью сбалансирован и готов к работе. В дальнейшем описанные операции придется повторять лишь при замене ламп. В процессе же эксплоатации усилитель балансируется с помощью сопротивления R_7.

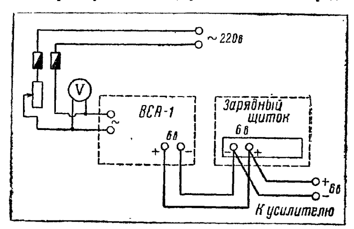
Налаживание генератора пилообразных напряжений, если он собран точно по данным, указанным на схеме, сводится в основном к подбору сопротивления R_{28}. От величины этого сопротивления зависит амплитуда пилы.

При тщательном подборе деталей и при правильной подгонке режимов осциллограф работает устойчиво и надежно.

Вопросы радиофикации

Питание усилителя ВТУ-20 от сети переменного тока

Основное затруднение, возникающее при эксплоатации радиоузла ВТУ-20, работающего с ветродвигателем, заключается в обеспечении бесперебойной работы его. В связи с электрификацией сельских районов при безветренной погоде можно перевести установку на питание от сети 220 *в* переменного тока, используя при этом селеновый выпрямитель ВСА-1. Он дешев, потребляет мало энергии от сети, устойчив в работе и не вносит помех.



Выпрямитель подключается параллельно аккумуляторам, питающим установку. При этом следует строго соблюдать полярность, указанную на рисунке.

Так как сельские электростанции не всегда дают полное напряжение в 220 *в*, то я выпрямитель включил на 127 *в*, а сеть переменного тока подключил к выпрямителю через ползунковый реостат, на котором гасится избыток напряжения.

Напряжение, даваемое аккумуляторами и выпрямленное, я контролирую вольтметром на зарядном щитке, а напряжение в сети переменного тока — при помощи вольтметра сети. Сочетанием ветродвигателя ВД-3,5 с выпрямителем ВСА-1 можно обеспечить работу радиоузла в течение 16—18 часов в сутки.

Ф. Ларькин

Мордовская АССР,
совхоз «Самаевский»

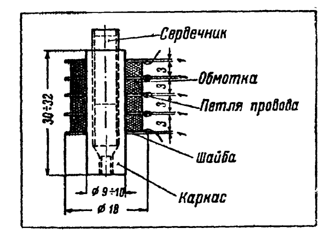
Советы начинающим конструкторам телевизионных приемников

(*Окончание. Начало см. на стр. 38*)

Катушки коррекции рекомендуется делать секционированными (см. рис.), производя их намотку (проще всего «внавал») между кольцами, надетыми на каркасы катушек; катушка с меньшим числом витков наматывается, например, в 3—4 секциях и катушка с большим числом витков — в 4—5 секциях. При намотке секций делаются короткие отводы от каждой из секций (выпускаются на полсантиметра зачищенные и залуженные петельки провода). Общее число витков катушек берется на 10—15 витков больше, чем рекомендуется автором конструкции.

Оперируя при настройке корректирующих катушек сердечниками из разных материалов и изменяя число включенных секций без кропотливого сматывания и доматывания витков, можно в весьма широких пределах изменять полосу пропускания усилителя сигналов изображения.

Параллельно катушке коррекции, приключенной непосредственно к аноду выходной лампы, рекомендуется поставить два последовательно соединенных сопротивления: постоянное в 3 ÷ 5 тыс. *ом* и переменное до 30 ÷ 40 тыс. *ом*.



Это позволяет ускорить регулировку корректирующих контуров.

Применение газовых стабилизаторов

М. Эфрусси

На рис. 1 показана одна из простейших схем, обеспечивающих стабилизированное напряжение для питания преобразователя частоты супергетеродина и цепей экранных сеток увч и упч при использовании нестабилизированного напряжения для питания остальных цепей приемника. Подобные схемы нередко применяются в профессиональных и любительских коротковолновых приемниках. Аналогичная схема со стабилизатором-делителем, предназначенная для питания маломощного передающего устройства, приведена на рис. 2. В этой схеме задающий генератор и другие маломощные ступени, а также сетки ламп выходных ступеней питаются стабилизированным напряжением (напряжения на сетки снимаются с потенциометров R_1 и R_2); выходные ступени получают нестабилизированное напряжение, к тому же значительно большей величины. Недостатком этой схемы является то, что общий анодный ток проходит через потенциометры R_1 и R_2. Величина этого тока не должна превышать максимально допустимый катодом стабилизатора ток, на который и должны

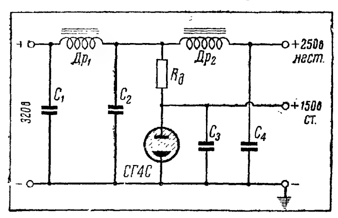


Рис. 1

быть рассчитаны потенциометры. Для устранения этого недостатка часть стабилизатора, нагруженную потенциометрами R_1 и R_2, следует питать от отдельного источника напряжением 100 ÷ 120 *в*. В этом случае можно заземлить минус анодного напряжения, присоединив его к электроду *О*, в результате чего общий анодный ток не будет проходить через потенциометры. Это изменение схемы отмечено пунктиром на рис. 2. Обмотка дросселя $Др_1$ в схемах рис. 1 и 2 должна иметь небольшое сопротивление (порядка 50÷100 *ом*); если сопротивление ее значительно, это может привести к нежелательным колебаниям напряжения в нестабилизированной части, так как ток через дроссель, а следовательно, и падение напряжения на нем могут сильно изменяться.

На рис. 3 и 4 приведены две схемы так называемых «ступенчатых» стабилизаторов, которые дают значительное повышение процента стабилизации, однако стабилизированное напряжение при этом получается в 2,5÷4 раза меньше питающего.

Схема рис. 3, в которой работают три стабилизатора типа СГ4С (150С5-30), дает 150 *в* стабилизи-

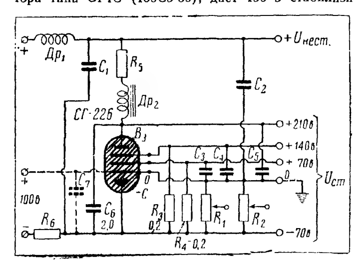


Рис. 2

рованного напряжения и при напряжении питания 420 *в* обеспечивает стабильность напряжения около 0,08% при отклонениях питающего напряжения на ±7,5%. Для сравнения интересно отметить, что при тех же напряжениях схема с одной лампой СГ4С обеспечивает в 8 раз меньшую стабильность. В случае двухступенчатой стабилизации с однотипными стабилизаторами во избежание перегрузки первой ступени максимальный ток нагрузки должен быть

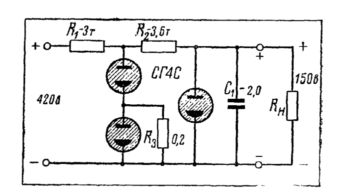


Рис. 3

меньше номинального на величину тока через стабилизатор второй ступени.

Особенностью схемы рис. 4, в которой работает один стабилизатор типа СГ-226, является то, что электрод стабилизатора *О* служит катодом для обеих ступеней стабилизации. Эта схема дает стабилизированное напряжение около 70 *в*. При напряжении питания 300 *в* схема обеспечивает стабильность порядка 0,17% при отклонениях питающего напряжения на $\pm 7{,}5\%$.

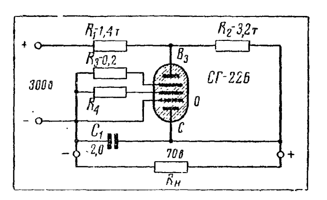


Рис. 4

Во избежание перегрузки стабилизатора ток нагрузки должен составлять примерно половину номинального.

Еще один способ повышения коэфициента стабилизации устройства состоит в том, что вместо добавочного сопротивления или последовательно с ним включается высоковольтный барретор. Однако из-за тепловой инерции последнего это повышение стабилизирующих свойств имеет место только при плавных изменениях напряжения сети.

Применение барретора кроме того: 1) обеспечивает зажигание стабилизатора, работающего в трудных для зажигания условиях, так как в момент подачи питающего напряжения холодный барретор имеет значительно меньшее сопротивление и на стабилизатор подается большее напряжение; 2) устраняет возможность опасного для стабилизатора режима холостого хода (при отключенной нагрузке), так как возрастание тока через него в этом случае ограничивается барретором.

В случае применения барретора расчет добавочного сопротивления ведется для питающего напряжения, уменьшенного на величину среднего рабочего напряжения барретора (например, для барретора на 85—250 *в* оно будет около 170 *в*). Если питающее напряжение невелико, то добавочного сопротивления, кроме барретора, может и не потребоваться. Номинальный ток нагрузки барретора должен быть несколько выше (на 20 ÷ 30%) номинального тока газового стабилизатора.

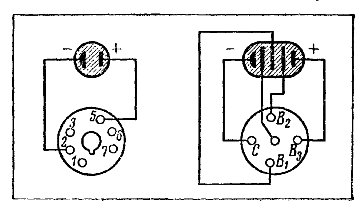


Рис. 5

Для облегчения выбора типа стабилизатора ниже приводится таблица основных данных типовых отечественных стабилизаторов; цоколевка их показана на рис. 5. (В цоколе, изображенном слева, между ножками *3* и *7* имеется перемычка, не показанная на чертеже).

В качестве газового стабилизатора может служить почти каждая неоновая лампа с отключенным дополнительным ограничительным сопротивлением, смонтированным обычно в цоколе. На рис. 6 приводится в качестве иллюстрации вольтамперная характеристика неоновой лампы типа СН-2 (иногда ее называют по форме электродов «пятачковой»). Данные этой лампы при условии отключения сопротивления в цоколе также приведены в таблице.

Необходимо учитывать, что газовый стабилизатор

Таблица основных данных отечественных стабилизаторов

Тип стабилизатора	Число газовых промежутков	Рабочее напряжение промежутка, *в*	Макс. напряжение зажигания промежутка, *в*	Минимальный рабочий ток, *ма*	Максимальный рабочий ток, *ма*	Максимальный допустимый ток, *ма*	Изменение напряжения при изменении тока от $I_{мин}$ до $I_{макс}$, *ма*	Внутреннее сопротивление промежутка, *ом*	Тип цоколя	Диаметр стабилизатора, *мм*	Высота без ножек, *мм*
СГ2С (75С5-30; VR-75) . . .	1	75	105	5	30	40	4,5	180	а	32	75
90С10-40	1	90	130	10	40	—	4,5	150	а	32	75
СГ3С (105С5-30; VR-105) . .	1	105	127	5	30	40	2	80	а	32	75
СГ4С (150С5-30; VR-150) . .	1	150	180	5	30	40	4	160	а	32	75
СГ-226	4	70	95	8	40	—	8	260	б	52	135
СН-2	1	85	98	5	15	—	4,5	450	—	—	—

ПОДБОР РЕЖИМА ЛАМП 6А7

Для получения нормальной крутизны преобразования от лампы 6А7 (6SA7) ($f_{пр}$ = 0,5 *ма/в*) необходимо, чтобы эффективное напряжение высокой частоты между катодом лампы и шасси приемника равнялось 1,4 *в*. При повышении этого напряжения резко падает крутизна преобразования и снижается чувствительность приемника.

Величина этого напряжения зависит от точки присоединения катода к катушке контура.

Для нормальной работы лампы точка присоединения выбирается таким образом, чтобы между катодом и шасси было включено 8—10% общего числа витков катушки.

В любительских условиях часто в контуре используется любая имеющаяся под рукой катушка. Поэтому приемники с лампой 6А7 работают подчас значительно хуже, чем они могли бы работать.

При налаживании преобразовательной ступени катушку гетеродина перематывают обычно по нескольку раз, подбирая «на слух» точку присоединения катода. Это очень кропотливая работа, дающая не всегда хорошие результаты. Хорошо и быстро подобрать режим гетеродина можно с помощью лампового вольтметра, присоединенного между катодом лампы 6А7 и шасси. Точка присоединения катода выбирается с некоторым «запасом» (10—15% витков). Нужное напряжение на катоде достигается путем шунтирования всей катушки сопротивлением в 2000 ÷ 10 000 *ом*. Подбирая то или иное сопротивление, можно снизить амплитуду напряжения на контуре до нормальной величины (1,4 *в*). Следует учитывать, что ламповый вольтметр имеет входную емкость порядка 10 *пф* и соответственно изменяет частоту, генерируемую гетеродином приемника.

Недостатком здесь является некоторое понижение стабильности частоты гетеродина, что, однако, компенсируется простотой этого метода.

Ю. Прозоровский

Москва

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОВЕРЕНО

В № 12 журнала «Радио» за 1950 год было помещено предложение т. Литвинова о способе переделки оконечной ступени приемника «Родина», позволяющем исключить из схемы междуламповый трансформатор. Я решил проверить этот способ переделки и применил его в нескольких приемниках «Родина» с поврежденными трансформаторами.

Результаты получились отличные: громкость звучания приемника почти не уменьшилась, а качество — осталось прежним. Достоинства этого способа переделки бесспорны, так как отпадает необходимость в междуламповом трансформаторе, являющемся наиболее ненадежной деталью приемника «Родина».

В. Геливер

г. Гадяч, Полтавской обл.

полярен. Катодом его является электрод с наибольшей площадью (большинство стабилизаторов имеет концентрическое строение электродов, причем катод расположен снаружи). Перед выпуском из производства стабилизаторы подвергаются формовке электрическим напряжением. Формовка электродов существенно влияет на величины напряжения зажигания и рабочего напряжения. В случае применения типового стабилизатора следует соблюдать полярность его включения, показанную на схемах цоколевки (рис. 5). Когда в качестве стабилизатора взята неоновая лампа, рекомендуется до снятия ее вольтамперной характеристики и включения в схему произвести формовку ее электродов. Для этой цели подают на ее электроды напряжение постоянного тока и поддерживают его в течение 40—80 часов. Эту полярность и следует соблюдать в дальнейшем. В конце формовки напряжение зажигания и рабочее напряжение поднимутся на 10 ÷ 20%. Это иллюстрируется вольтамперными характеристиками лампы СН-2 (рис. 6). Характеристика *а* соответствует правильной полярности включения, т. е. совпадающей с полярностью включения при формовке, а характеристика *б* относится к неотформованной лампе.

Пригодность лампы для работы в качестве стабилизатора определяется по ее вольтамперной характеристике, которая снимается по схеме, изображенной на том же рис. 6.

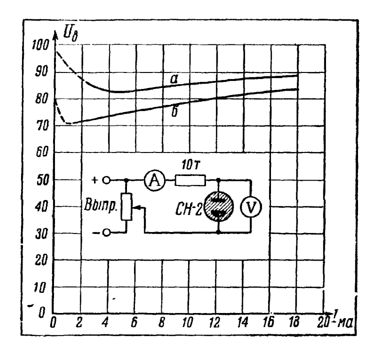


Рис. 6

Релаксационные генераторы

В. Хволес

Генераторы релаксационных (несинусоидальных) колебаний применяются почти во всех областях радиотехники и электроники.

Радиолюбители также широко применяют релаксационные генераторы в осциллографах, телевизорах, импульсных генераторах и других устройствах.

В этой статье излагаются физические основы работы релаксационных генераторов и приводятся соображения по выбору параметров практических схем.

АВТОКОЛЕБАНИЯ

В колебательном контуре, составленном из последовательно соединенных индуктивности L, емкости C и сопротивления R, всякие искусственно вызванные или случайно возникшие колебания постепенно затухают. Это происходит потому, что контур обладает сопротивлением, в котором безвозвратно теряется энергия.

Для получения незатухающих колебаний, т. е. колебаний с постоянной амплитудой, контуру необходимо периодически сообщать порции энергии, компенсирующие потери в нем.

В те промежутки времени, когда контур получает энергию от внешнего источника, форма колебаний в нем должна измениться, так как этот источник «принудительно» изменяет величину токов и напряжений по своим законам, в общем отличным от законов, по которым эти токи и напряжения изменялись до подачи энергии в контур извне (по синусоиде).

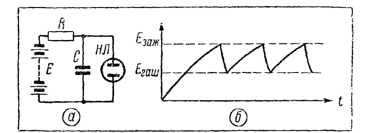


Рис. 1. а — схема релаксационного генератора с неоновой лампой; б — кривая изменения напряжения на конденсаторе C в зависимости от времени

Если затухание контура мало, то для поддержания в нем незатухающих колебаний достаточно сообщать ему энергию в течение малой доли периода его колебаний. В этом случае влияние внешнего источника, сообщающего контуру энергию, мало и форма колебаний в основном определяется свойствами самого контура. Практически она будет синусоидальной. Наоборот, если затухание контура очень велико, то внешний источник энергии должен питать его значительную долю периода и в этом случае форма генерируемых колебаний будет сильно отличаться от синусоидальных.

Устройство, питающее контур, должно подавать ему энергию в точно определенные моменты времени, определяемые времязадающей частью системы (колебательным контуром, цепью RC и т. д.). Следовательно, это устройство должно «выждать», пока напряжение на нем или ток через него не достигнут определенной величины и, срабатывая, должно приводить систему в некоторое иное состояние. В рассматриваемых ниже схемах роль такого устройства выполняют различные элементы — неоновая лампа, тиратрон и т. д., но во всех схемах присутствует такой элемент, свойства которого существенно зависят от приложенных к нему напряжений или протекающих по нему токов. Такие проводники, свойства которых существенно зависят от приложенных к ним напряжений или протекающих по ним токов, принято называть нелинейными проводниками.

РЕЛАКСАЦИОННЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ С НЕОНОВЫМИ ЛАМПАМИ И ТИРАТРОНАМИ

Рассмотрим работу простейшей схемы релаксационного генератора с неоновой лампой (рис. 1). Батарея E заряжает конденсатор C через сопротивление R. Неоновая лампа $НЛ$ представляет собой сопротивление, величина которого практически равна бесконечности до тех пор, пока разность потенциалов на ее зажимах ниже ее потенциала зажигания $E_{заж}$. Когда разность потенциалов на конденсаторе (а следовательно, и на неоновой лампе) достигнет значения $E_{заж}$, лампа вспыхнет — в ней возникает газовый разряд, конденсатор быстро разрядится через лампу до напряжения, при котором лампа гаснет $E_{гаш}$. Затем процесс начинается сначала. Конденсатор медленно заряжается до напряжения $E_{заж}$ и т. д.

Пределы изменения напряжения, генерируемого схемой, равны разности между напряжением, при котором неоновая лампа зажигается ($E_{заж}$), и напряжением, при котором лампа гаснет и перестает проводить ток ($E_{гаш}$).

Период колебаний, если пренебречь временем разряда конденсатора по сравнению с временем заряда, определяется временем, в течение которого напряжение на конденсаторе C, поступающее через сопротивление R от батареи E, повысится от $E_{гаш}$ до $E_{заж}$. Продолжительность периода можно подсчитать по формуле:

$$T = RC \cdot 10^{-6} \cdot \ln \frac{E - E_{гаш}}{E - E_{заж}}$$

(здесь T — в секундах, R — в омах и C — в микрофарадах). Если E велико по сравнению с $E_{гаш}$ и $E_{заж}$, то с достаточной для практики точностью можно принять, что

$$T = \frac{E_{заж} - E_{гаш}}{E} RC \cdot 10^{-6}$$

и соответственно частота колебаний (в герцах)

$$f = \frac{1}{T} = \frac{E}{(E_{заж} - E_{гаш}) RC \cdot 10^{-6}}.$$

Форма напряжения, генерируемого схемой, близка к пилообразной. Линейность медленно возрастающего участка кривой напряжения можно улучшить, если повысить напряжение источника, питающего схему. При напряжении батареи порядка 250—300 *в* получаемое от генератора пилообразное напряжение достаточно линейно и его можно использовать (после соответствующего усиления) в качестве напряжения развертки в катодных осциллографах.

При помощи генератора с неоновой лампой (рис. 3, *б*) можно получить выпрямленное напряжение порядка 1—2 *кв*. Для этого последовательно с лампой включается вторичная обмотка выходного трансформатора от приемника. Импульсы высокого напряжения выпрямляются диодом *Д*. Если же применить специально изготовленный трансформатор с малым рассеянием (подобный строчному трансформатору телевизионного приемника), то можно по-

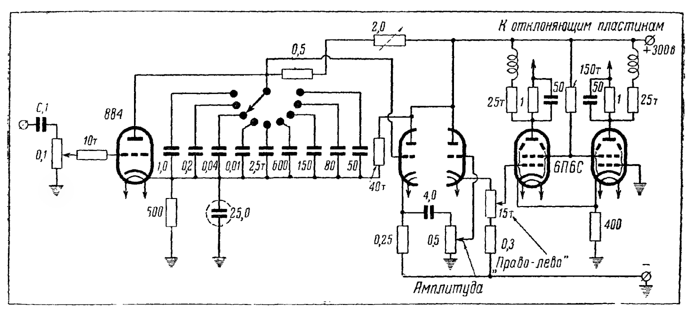


Рис. 2. Схема тиратронного генератора пилообразного напряжения для осциллографа; диапазон от 1 гц до 20 кгц

лучить и более высокое напряжение. Однако мощность такого источника высокого напряжения невелика; так, при частоте генератора 1000 *гц* и емкости конденсатора $C = 0{,}01$ *мкф* мощность такого источника без учета потерь равна всего лишь 0,002 *вт*, т. е. при напряжении 1000 *в* от него можно получить ток порядка одного микроампера.

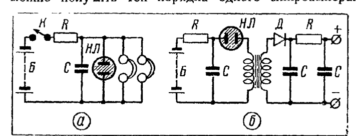


Рис. 3. а — зуммер для обучения телеграфной азбуке. Телефоны или громкоговоритель — пьезоэлектрические. Для частоты порядка 1000 гц напряжение батареи 120 в, $R = 0{,}5$ мгом, $C = 0{,}01$ мкф; б — схема для получения высокого напряжения при помощи неонового релаксиционного генератора

Если генератор должен перекрывать некоторый диапазон частот, необходимо сделать *RC* переменным. Обычно берут 3—5 конденсаторов постоянной емкости и коммутируют их переключателем. Для плавного изменения частоты сопротивление *R* делается переменным. Последовательно с переменным сопротивлением *R* необходимо включить постоянное (ограничивающее) сопротивление порядка 100 тыс. *ом*. В противном случае при малых значениях *R* колебания прекратятся и лампа будет гореть непрерывно.

Наибольшая частота колебаний, которую можно получить с помощью релаксационного генератора с неоновой лампой, не превосходит 5—7 *кгц*. Препятствием к получению более высоких частот является инерционность неоновой лампы. После того, как неоновая лампа, зажигаясь, разрядит конденсатор, она не сразу теряет свою проводимость. Должно пройти приблизительно 100 *мксек*, пока обусловливающие эту проводимость ионы «рекомбинируются», т. е. превратятся в нейтральные атомы.

Чтобы получить большие амплитуды пилообразного напряжения, неоновую лампу следует заменить тиратроном. Прикладывая отрицательное смещение к сетке тиратрона, можно регулировать напряжение его зажигания и этим самым амплитуду генерируемых колебаний.

Схема генератора пилообразного напряжения для осциллографа на тиратроне приведена на рис. 2.

Релаксационный генератор с неоновой лампой можно использовать в качестве зуммера при обучении телеграфной азбуке (рис. 3, *а*). В этом случае проще всего применить пьезотелефоны, присоединив их параллельно конденсатору *C*. Ключ надо включать последовательно с сопротивлением *R*. Частота генерируемых колебаний должна быть около 1000 *гц*.

Наконец, генератор с неоновой лампой можно использовать в качестве простейшего источника импульсов при налаживании усилителей. Два варианта схемы такого генератора приведены на рис. 4; здесь же показаны формы генерируемых ими колебаний. Переключатель $П_2$ (рис. 4, *а*) служит для изменения полярности импульсов, получающихся на выходе. Радиолюбителю можно посоветовать поэкспериментировать со схемами таких сигнал-генераторов.

Колебательный контур схемы рис. 4, *б* ударно

возбуждается при каждой вспышке неоновой лампы и затем некоторое время продолжает «звенеть», т. е. в нем происходят затухающие колебания.

При использовании такого сигнал-генератора для настройки ступеней упч приемников, в качестве его контура можно применить антенную фильтр-пробку промежуточной частоты. Питать генератор можно от выпрямителя настраиваемого приемника.

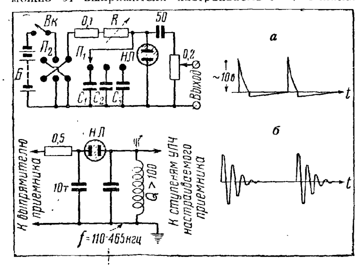


Рис. 4. Простейшие источники сигналов для налаживания аппаратуры и форма генерируемых ими колебаний

МУЛЬТИВИБРАТОРЫ

Схема классического лампового генератора релаксационных колебаний — мультивибратора — приведена на рис. 5, *а*, а форма кривых напряжений в отдельных точках его схемы — на рис. 5, *б*. Схема генерирует колебания прямоугольной формы с крутыми фронтами и благодаря этому широко применяется в различных областях радиотехники.

Посмотрим, почему такая схема должна генерировать именно несинусоидальные колебания. Мы уже говорили, что всякий ламповый генератор синусоидальных колебаний начинает генерировать несинусоидальные колебания, если его колебательный контур обладает большим затуханием. Мультивибратор (рис. 5, *а*) можно рассматривать как обычный двухтактный генератор с самовозбуждением, у которого колебательный контур обладает очень большим затуханием. Затухание всякого контура пропорционально отношению $\frac{R}{L}$, а в мультивибраторе R велико, а L близко к нулю. Следовательно, форма колебаний, генерируемых мультивибратором, действительно должна сильно отличаться от синусоидальной.

К объяснению этого явления можно подойти и с другой точки зрения.

В схемном отношении мультивибратор можно рассматривать как двухступенный усилитель, у которого выходное напряжение почти полностью подводится обратно ко входу. Так как усилитель двухступенный, то такое включение соответствует стопроцентной положительной обратной связи. Коэфициент усиления в этом случае, как известно, равен:

$$K_{обр.\ связи} = \frac{K}{1 - \beta K},$$

где K — коэфициент усиления усилителя без обратной связи;

β — коэфициент обратной связи, т. е. доля выходного напряжения, подводимая обратно ко входу усилителя.

В рассматриваемом случае $\beta = 1$, и если только $K > 1$, то коэфициент усиления усилителя стремится к бесконечности. Физически это означает, что условие $K > 1$ является условием самовозбуждения мультивибратора, рассматриваемого как усилитель. Если условие $K > 1$ выполняется для всей пропускаемой усилителем полосы частот, то все эти частоты одновременно и возбуждаются. Продолжительность генерируемого импульса определяется частотной характеристикой в области низких, а крутизна фронта — частотной характеристикой в области высоких частот.

Следовательно, период колебаний определяется значением переходных емкостей C_c и сеточных сопротивлений R_c, а крутизна фронта — величиной анодных нагрузочных сопротивлений R_a и паразитных емкостей.

Рассмотрим более подробно процессы, происходящие в цепях мультивибратора. Если на него подается напряжение от анодной батареи, то в анодных цепях обеих ламп появится ток. Даже при полной тождественности обеих половин схемы между величинами токов будет существовать хотя бы небольшая разница, например, за счет флюктуаций. Допустим, что несколько возрос анодный ток через лампу $Л_2$. При этом увеличится падение напряжения на нагрузочном сопротивлении R_{a2} и соответственно уменьшится напряжение E_{a2} на ее аноде. Это повлечет за собой соответствующее уменьшение напряжения E_{c1} на сетке лампы $Л_1$. Уменьшение E_{c1} вызовет уменьшение анодного тока лампы $Л_1$. Следовательно, увеличение тока лампы $Л_2$ должно сопровождаться уменьшением тока лампы $Л_1$. Уменьшение же тока лампы $Л_1$, в свою очередь, по той же причине должно сопровождаться увеличением тока лампы $Л_2$. Поэтому любое, сколь угодно малое

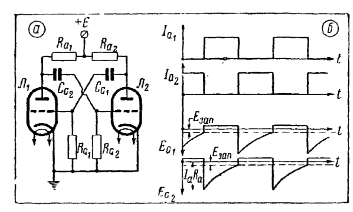


Рис. 5. Мультивибратор и идеализированная форма его колебаний

начальное увеличение тока в лампе $Л_2$ вызывает лавинообразный процесс, который приводит к тому, что лампа $Л_1$ запирается, а через лампу $Л_2$ течет максимально возможный анодный ток. Описанный процесс, часто называемый опрокидыванием схемы, протекает весьма быстро, меньше чем за микросекунду.

Итак, лампа $Л_2$ пропускает ток, лампа $Л_1$ заперта отрицательным смещением, численно равным изменению анодного напряжения на лампе $Л_2$, т. е. величине $I_{a2} R_{a2}$. Это отрицательное смещение не снимается с лампы $Л_1$ сразу после процесса опрокидывания. Оно постепенно уменьшается по абсолютной величине по мере разряда емкости C_{c1} через лампу $Л_2$ и сопротивление R_{c1}. Когда смещение достигнет величины $E_{зап}$, при которой лампа $Л_1$ начинает пропускать ток, схема снова опроки-

нется, но уже в обратном направлении: теперь ток в первой лампе будет возрастать, а ток во второй — уменьшаться. В результате лампа $Л_2$ запрется, а $Л_1$ откроется. Это состояние схемы будет длиться до тех пор, пока C_{c2} разрядится через R_{c2} настолько, что напряжение на сетке, уменьшаясь по своей абсолютной величине, перейдет за точку запирания лампы $Л_2$. Тогда наступит третий процесс опрокидывания, аналогичный первому. Таким образом, период колебаний мультивибратора состоит из двух частей: в течение одной части периода течет ток в анодной цепи первой лампы, а вторая заперта; в течение другой части, наоборот,— первая лампа заперта и анодный ток течет в цепи второй лампы.

Период колебаний мультивибратора, равный сумме продолжительностей обоих тактов, можно подсчитать по формуле:

$$T = T_1 + T_2 = R_{c1} C_{c1} 10^{-6} \ln \frac{I_{a2} R_{a2}}{E_{2зап}} + R_{c2} C_{c2} 10^{-6} \ln \frac{I_{a1} R_{a1}}{E_{1зап}}.$$

Если мультивибратор симметричен, т. е. лампы $Л_1$ и $Л_2$ одинаковы и $R_{a1} = R_{a2} = R_a$, $C_{c1} = C_{c2} = C_c$, $R_{c1} = R_{c2} = R_c$, то период его колебаний можно определить по формуле:

$$T = 2 \cdot 10^{-6} R_c C_c \ln \frac{I_a R_a}{E_{зап}}.$$

Изменением R_c C_c частоту генерируемых мультивибратором колебаний можно менять в весьма широких пределах — от долей герца до сотен килогерц. Это обстоятельство, наряду со своеобразной формой генерируемых колебаний, и определило широкое применение мультивибраторов в современных радиоустройствах.

В радиолюбительской практике мультивибратор может служить в качестве генератора прямоугольных импульсов (рис. 6) для испытания широкополосных усилителей и телевизионных приемников.

Используя мультивибратор, радиолюбитель может построить электронный коммутатор (рис. 7), позволяющий наблюдать на экране катодного осциллографа одновременно два различных явления, что как бы превращает осциллограф в двухлучевой. С такой приставкой к осциллографу, наблюдая одновременно выходное и входное напряжения, можно на глаз оценить искажения, вносимые каким-либо участком тракта усилителя. На таком осциллографе можно наглядно демонстрировать начинающим радиолюбителям фазовые соотношения в цепях переменного тока, усилителей и т. д. В приведенной на рис. 7 приставке частота коммутации от 2 до 40 тыс *кгц*. При одновременном наблюдении двух процессов частоту коммутации следует выбрать в 10 раз большей, чем наивысшая из наблюдаемых частот. Амплитуда изображения регулируется входными потенциометрами. Ось времени для каждого сигнала можно смещать (т. е. раздвигать) по вертикали потенциометрами в 10 тыс. *ом*, стоящими в цепях сеток ламп 6Н9С.

БЛОКИНГ-ГЕНЕРАТОРЫ

Для генерирования кратковременных импульсов, необходимых для запуска всякого рода специальных устройств, часто применяется схема блокинг-генератора. Способность блокинг-генератора легко синхронизироваться под влиянием внешних воздействий обусловила их широкое применение в строчных и кадровых генераторах пилообразного тока телевизионных приемников.

Блокинг-генератор (рис. 8, *а*) — это одноламповый самовозбуждающийся генератор с конденсатором и сопротивлением в цепи сетки и индуктивной связью между анодом и сеткой. Особенностями схемы, обусловливающими своеобразие протекающих в ней процессов, является отсутствие контурных конденсаторов и сильная связь ($K = 1$) между сеточной и анодной индуктивностями.

При слабой обратной связи и небольшой постоянной времени R_c C_c схема рис. 8, *а* представляет обычный ламповый генератор, вырабатывающий незатухающие колебания, близкие к синоусоидальным (рис. 8, *б*). По мере увеличения коэфициента обратной связи и увеличения R_c C_c колебания изменяют

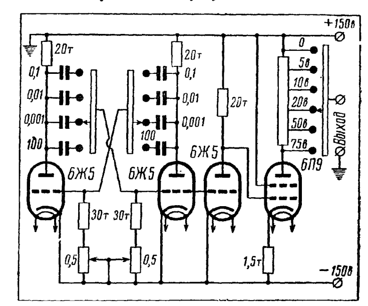


Рис. 6. Генератор прямоугольных импульсов; диапазон от 6 гц до 100 кгц

свой характер — превращаются в прерывистые колебания (рис. 8, *в*), т. е. генератор приобретает свойства блокинг-генератора. Прерывистая генерация возникает при условии, что постоянная времени сеточной цепи R_c C_c много больше времени нарастания колебаний в контуре. Если это условие выполняется, то в контуре быстро возникают большие амплитуды колебаний и появляется сеточный ток, быстро заряжающий конденсатор C_c. Рабочая точка на характеристике лампы смещается влево, в область меньшей крутизны, и амплитуда колебаний резко уменьшается. Так как по условию амплитуда колебаний в контуре может изменяться быстрее, чем разность потенциалов на конденсаторе C_c, то уже малой амплитуде колебаний будет соответствовать еще большее отрицательное смещение на сетке. Средняя крутизна характеристики лампы в этой точке может оказаться недостаточной для поддержания колебаний, и генерация прекратится. Генерация возникнет вновь, когда благодаря разряду конденсатора C_c через сопротивление R_c крутизна в рабочей точке характеристики будет достаточной для самовозбуждения.

Поэтому релаксационные колебания, генерируемые блокинг-генератором при большой обратной связи ($K = 1$), можно представить как предельный случай режима прерывистой генерации. Первый же полупериод возникающего колебания вызывает боль-

шой сеточный ток (рис. 8, *д*). Этот ток оказывается достаточным для заряда конденсатора C_c до такого напряжения, при котором поддержание колебаний невозможно. Колебания срываются и условия самовозбуждения восстанавливаются лишь после разряда конденсатора C_c через сопротивление R_c. Импульсы тока, протекающего в анодной цепи блокинг-генератора, показаны на рис. 8, *г*.

В этой статье мы не можем, естественно, охватить всей совокупности сложных явлений, происходящих в блокинг-генераторе. Тем не менее она дает возможность качественно установить основные свойства схемы.

Так, например, ясно, что период повторения генерируемых импульсов будет близок к величине R_c C_c Продолжительность генерируемого схемой импульса приблизительно равна полупериоду синусоидальных колебаний, которые начинают возбуждаться в блокинг-генераторе. Она зависит от индуктивности рас-

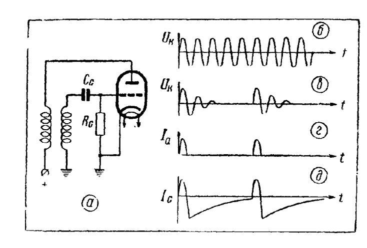


Рис. 8. Блокинг-генератор и режимы его работы

сеяния трансформатора и паразитных емкостей схемы. Крутизна фронта импульса зависит как от факторов, определяющих продолжительность импульса, так и от величины обратной связи и крутизны характеристики лампы *S*.

* *
*

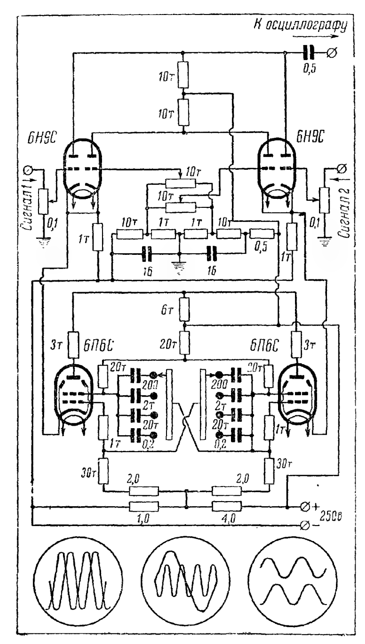


Рис. 7. Схема коммутирующей приставки к осциллографу

Генераторы релаксационных колебаний легко синхронизируются под влиянием внешних периодических воздействий, что важно для технических применений этих схем.

В момент, когда напряжение на конденсаторе близко к напряжению зажигания неоновой лампы или тиратрона (в генераторах с газоразрядной лампой) или к напряжению, при котором лампа начинает отпираться (в мультивибраторах и блокинг-генераторах), приложенный к схеме извне импульс соответствующей полярности быстро, скачком переведет схему в другое состояние. Следовательно, собственная частота релаксационного генератора, работающего в таком режиме, должна быть несколько меньше частоты следования синхронизирующих импульсов.

Синхронизация колебаний релаксационного генератора возможна и в том случае, когда частота следования синхронизирующих импульсов в целое число раз больше собственной частоты колебаний релаксационного генератора. Для осуществления такого режима работы синхронизирующие импульсы должны иметь вполне определенную амплитуду и продолжительность. Так, например, если релаксационный генератор синхронизируется каждым третьим внешним импульсом, то не следует допускать, чтобы уже второй импульс доводил лампу или тиратрон до потенциала, близкого к потенциалу зажигания. Таким образом, в случае генератора на газоразрядной лампе амплитуда синхронизирующих импульсов должна быть меньше, чем

$$\frac{E_{заж} - E_{гаш}}{n},$$

где *n* — порядковый номер синхронизирующего импульса, от которого должен сработать релаксационный генератор. Релаксационные генераторы, работающие в таких режимах, называемых режимами синхронизации и деления частоты, широко применяются в измерительной, радиолокационной и телевизионной технике.

Колебательный контур и настройка приемника

П. Голдованский

Колебательным контуром называют замкнутую электрическую цепь, состоящую из конденсатора и катушки индуктивности.

Вскрыв любой радиоприемник, мы всегда найдем в нем колебательные контуры. С их помощью осуществляется настройка приемника на нужную радиостанцию.

Типичный колебательный контур и его схематическое изображение приведены на рис. 1.

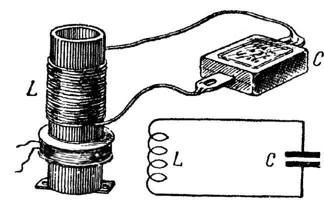


Рис. 1

Для рассмотрения процессов, происходящих в колебательном контуре, соберем схему, показанную на рис. 2. Вначале с помощью переключателя *П* подключим конденсатор *С* к батарее *Б* (положение переключателя I). Под действием напряжения $U_Б$ этой батареи конденсатор начнет заряжаться, т. е. в цепи появится электрический ток — ток заряда конденсатора. Как только напряжение U_C между пластинами конденсатора окажется равным напряжению батареи, заряд прекратится.

Теперь переведем переключатель *П* в положение II, т. е. подключим к заряженному конденсатору *С* катушку *L*. Конденсатор начнет разряжаться

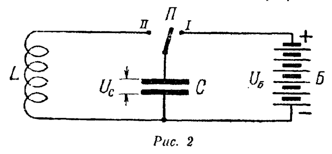


Рис. 2

через катушку и через ее обмотку будет проходить ток разряда в направлении от верхней обкладки конденсатора, имеющей положительный заряд, к его нижней обкладке (рис. 3, *а*).

Одновременно с этим вокруг катушки появится магнитное поле и на концах ее обмотки образуется эдс самоиндукции, направленная навстречу возникшему току. Поэтому разрядный ток конденсатора будет нарастать постепенно. К моменту, когда ток в цепи достигнет наибольшего значения, конденсатор полностью разрядится, отдаст всю накопленную энергию магнитному полю и напряжение между его обкладками станет равным нулю (рис. 3, *б*).

После того, как конденсатор разрядился, ток в цепи должен, казалось бы, прекратиться. Но этого не произойдет потому, что когда ток начнет ослабевать, на концах катушки возникнет эдс самоиндукции обратного направления, т. е. того же направления, что и ток в контуре; возникшая эдс будет препятствовать прекращению тока. Вследствие этого некоторое время в контуре будет протекать в прежнем направлении постепенно уменьшающийся ток, который начнет перезаряжать конденсатор *С* (рис. 3, *в*). Нижняя пластина конденсатора приобретает положительный заряд, а верхняя — отрицательный. Когда исчезнет магнитное поле ка-

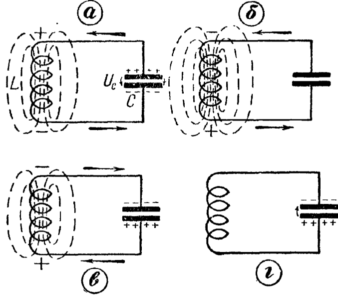


Рис. 3

тушки, вся энергия будет возвращена в конденсатор, который окажется перезаряженным (рис. 3, *г*).

Теперь конденсатор *С* опять начнет разряжаться, но ток будет итти через катушку в обратную сторону — от нижней обкладки к верхней. При этом весь процесс повторится, но уже в обратном направлении.

Таким образом, в контуре будут происходить колебания: периодически будут изменяться напряжение на конденсаторе и величина тока в контуре, а энергия будет переходить из электрического поля конденсатора в магнитное поле катушки и обратно.

Изменение тока в контуре графически изображено на рис. 4. Здесь по вертикальной оси вверх от горизонтальной оси отложены значения тока, протекающего в контуре в одном направлении, а вниз —

значения тока, протекающего в обратном направлении. По горизонтальной же оси откладывается время. Вертикальные отрезки, направленные вверх и вниз, показывают величину тока в контуре в каждый данный момент. Сплошная кривая *АБВГД*, огибающая конечные точки этих отрезков, показывает, как изменяются величина и направление тока в цепи контура в течение одного колебания (периода).

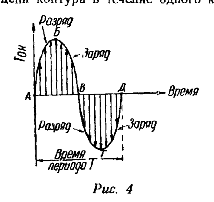


Рис. 4

Колебания, возникшие вследствие того, что контур вначале обладал некоторым запасом энергии, называются собственными колебаниями контура.

Время, в течение которого происходит одно полное колебание, называется периодом этих колебаний. Период колебаний *Т* определяет частоту колебаний тока, т. е. число периодов в одну секунду. Если, положим, период собственных колебаний *Т* длится одну стотысячную долю секунды, то частота f колебаний такого контура будет:

$$f = \frac{1 \text{ сек.}}{0{,}00001} = 100\,000 \text{ периодов в секунду.}$$

За единицу измерения частоты принят один период в секунду, или 1 герц (*гц*).

В тех случаях, когда приходится иметь дело с очень высокими частотами, частоту колебаний выражают в килогерцах (*кгц*) или мегагерцах (*мггц*):

1 *кгц* = 1 000 герц.
1 *мггц* = 1 000 000 герц.

Так, например, один из московских радиовещательных передатчиков работает на частоте 173 *кгц*, а Московский телевизионный центр ведет передачи изображения на частоте 49,75 *мггц*.

Частота собственных колебаний контура зависит от величии его емкости *С* и индуктивности *L*.

Чем больше емкость конденсатора *С*, тем больше времени необходимо для его заряда и разряда, тем больше будет период *Т* и, следовательно, тем меньше будет частота колебаний контура.

С другой стороны, чем больше индуктивность катушки *L*, тем большая противодействующая эдс самоиндукции будет возникать на концах ее обмотки, тем медленнее будут происходить заряд и разряд конденсатора и, следовательно, тем меньше будет частота колебаний. Таким образом, с увеличением индуктивности *L* или емкости *С* частота собственных колебаний контура будет уменьшаться, а при уменьшении *L* и *С*, наоборот, частота колебаний будет возрастать.

Определить частоту колебаний по индуктивности и емкости контура можно, пользуясь формулой:

$$f = \frac{159\,000}{\sqrt{LC}},$$

где f — частота колебаний в килогерцах (*кгц*),
С — емкость контура в пикофарадах (*пф*),
L — индуктивность в микрогенри (*мкгн*).

Например, если емкость *С* контура равна 100 *пф*, а индуктивность — 400 *мкгн*, то частота колебаний в нем будет:

$$f = \frac{159\,000}{\sqrt{100 \cdot 400}} = 795 \text{ кгц.}$$

Часть энергии в контуре расходуется на нагревание проводников и на рассеивание в виде тепла (при рассмотрении процесса колебаний мы этого до сих пор не учитывали). Поэтому после каждого перезаряда конденсатор *С* получает обратно от катушки *L* все меньше энергии. Если эти потери не восполнять, то при каждом последующем колебании амплитуда тока (наибольшее его значение) уменьшается, и через некоторое время вся энергия, полученная конденсатором от батареи при заряде, израсходуется, колебания в контуре прекратятся или, как обычно говорят, «затухнут» (рис. 5).

Амплитуды тока, измеряемые на графике высотой горба кривой (отрезки I, II, III и т. д.), в этом случае все время уменьшаются.

Чем больше активное сопротивление контура, тем больше в нем потери энергии и тем быстрее затухают собственные колебания.

НАСТРОЙКА И РЕЗОНАНС

Мы рассмотрели случай возникновения в контуре собственных колебаний.

Рассмотрим теперь часто встречающийся в практике случай, когда энергия подается в контур вследствие действия на его катушку переменного магнитного поля, как показано на рис. 6, где изображена схема входной цепи радиоприемника.

Переменное электромагнитное поле вч, созданное антенной передающей станции, достигнув приемной антенны, возбуждает в ней переменную эдс. Эта переменная эдс изменяется с такой же частотой, с какой изменяется ток в антенне передатчика.

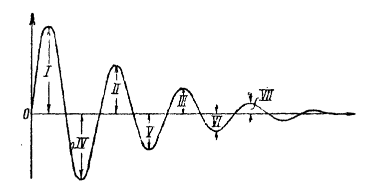


Рис. 5

Под ее действием в цепи *А — З* (антенна — земля) возникнет переменный ток такой же частоты, создающий переменное магнитное поле в катушке L_a. В результате этого на концах катушки появится переменная эдс, под действием которой в цепи замкнутого контура *LC* появится переменный ток. Но это будут уже вынужденные колебания, вызванные внешним периодическим воздействием на контур. Частота их определяется частотой действующей эдс.

Величина тока в контуре в этом случае зависит от силы приходящих сигналов и от общего сопротивления, которое оказывают переменному току данной частоты катушка *L*, конденсатор *С* и активное сопротивление *R*. Для уяснения этой зависимости воспользуемся эквивалентной схемой контура (рис. 7), где условно обозначено: $E_к$ — эдс, созданная в контуре приходящим сигналом, *L* — индуктивность контура, *С* — его емкость и *R* — активное сопротивление провода катушки и соединительных проводников.

Для тока, создаваемого эдс $E_к$, контур представляет последовательную цепь. Эдс самоиндукции на концах катушки и напряжение, возникающее на конденсаторе, всегда направлены навстречу друг другу. Следовательно, суммарное сопротивление емкости (емкостное сопротивление) и индуктивности (индуктивное сопротивление) в последовательной цепи всегда равно разности этих сопротивлений.

Если сопротивление индуктивности значительно больше, то контур ведет себя как индуктивное сопротивление; когда же преобладает емкостное сопротивление, то и вся цепь ведет себя как емкостное сопротивление. Если же индуктивное сопротивление катушки и емкостное сопротивление конденсатора равны, то эдс самоиндукции будет равна напряжению конденсатора и направлена навстречу ему, сопротивления «скомпенсируют» друг друга; сопротивление контура будет наименьшим и определится только величиной активного сопротивления.

Рассмотрим теперь схему рис. 8, *а*, в которой, изменяя величину индуктивности путем переключения числа витков катушки L или величину емкости вращением ручки переменного конденсатора C, можно добиться такого положения, когда для эдс $E_к$, обладающей частотой $f_{рез}$, индуктивное и емкостное сопротивления контура окажутся численно равными. Это произойдет в том случае,

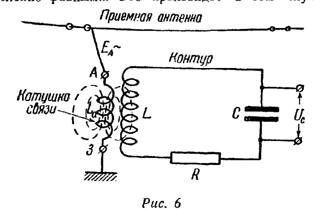


Рис. 6

когда частота собственных колебаний контура окажется равной частоте внешней эдс. Но если эти сопротивления окажутся равными, то они «скомпенсируют» друг друга, и полное сопротивление контура переменному току частоты $f_{рез}$ будет определяться только величиной активного сопротивления R. Поскольку это сопротивление невелико, ток в контуре достигнет наибольшего для данного случая значения (рис. 8, *б*).

Этот наибольший ток, протекающий в цепи контура, создаст на катушке L и на конденсаторе C определенные падения напряжения, так как индуктивное и емкостное сопротивления в отдельности для данной частоты остаются весьма значительными. Образовавшиеся эдс на катушке и напряжение на конденсаторе во много раз превысят величину эдс, создаваемой в катушке приходящим сигналом.

Таким образом, изменением емкости и индуктивности можно создать в контуре такие условия, при которых для какой-то определенной частоты ток в контуре и напряжения на конденсаторе и катушке будут наибольшими. В этом случае говорят, что в контуре наступил резонанс.

Для расчета частоты внешней эдс, при которой в контуре наступит резонанс, можно пользоваться той же формулой, что и для определения собственной частоты контура. Процесс точной подгонки величин емкости и индуктивности называют настройкой контура в резонанс с принимаемыми колебаниями. Понятно, что при всех других значениях емкости C или индуктивности L равенство их сопротивлений нарушится. В контуре, помимо активного сопротивления R, будет последовательно действовать еще какое-то результирующее реактивное сопротивление и, следовательно, во всех этих случаях ток будет меньше, чем при резонансе.

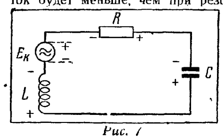


Рис. 7

На рис. 8, *б* приведена кривая, показывающая как изменяется ток в контуре при воздействии на него колебаний разных частот. Такая кривая называется кривой резонанса контура. Чем меньше активное сопротивление контура, тем больший ток возникает в нем при резонансе и тем «острее» сама кривая.

При подаче же контуру эдс, отличающихся по частоте от его резонансной частоты $f_{рез}$, в нем будут возникать значительно меньшие напряжения и токи. Кривая на рис. 8, *б* резко падает даже при незначительном отклонении частоты подводимых к контуру колебаний от резонансной частоты самого контура.

Эти свойства колебательного контура обеспечивают возможность принимать только нужную радиостанцию и отстраиваться от других, работающих одновременно с первой.

В самом деле, на приемную антенну одновременно воздействуют электромагнитные поля многих радиостанций и, следовательно, в катушке L_c антенной цепи протекают токи различных частот. Но наибольшие токи и напряжения на зажимах контура создаст лишь та эдс, на частоту которой $f_{рез}$ точно настроен контур.

Напряжение, возникающее в контуре при резонансе, может превышать эдс сигнала в десятки и даже сотни раз. Величина, показывающая во сколько раз напряжение в контуре U_c превышает введенную эдс, называется добротностью контура. Добротность контура Q тем больше, чем меньше его активное сопротивление R. Ее можно вычислить по формуле

$$Q = \frac{0{,}00628\, f_{рез} L}{R},$$

где $f_{рез}$ — резонансная частота в *кгц*,
L — индуктивность в *мкгн*,
R — активное сопротивление в *ом*.

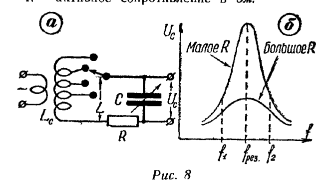


Рис. 8

От величины активного сопротивления контура зависит и форма кривой резонанса, т. е. свойства контура выделять какой-либо сигнал и отстраиваться от мешающего действия других радиостанций. Чем меньше активное сопротивление R контура, тем острее кривая резонанса и тем лучше выделяет контур сигналы, на частоту которых он настроен.

Усилитель для приемника „Комсомолец“

С. Жунтов

(Лаборатория связи Эстонской ж. д.)

При радиофикации путевых будок, казарм и промежуточных станций Эстонской железной дороги наряду с ламповыми приемниками было установлено около 200 детекторных приемников типа «Комсомолец».

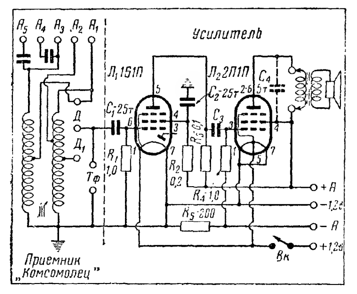


Рис. 1. Принципиальная схема приемника «Комсомолец» с усилителем нч на пальчиковых лампах

Так как прием на головные телефоны не удовлетворял слушателей, то перед дорожной лабораторией связи была поставлена задача переделать, с минимальной затратой средств, приемники «Комсомолец» на ламповые с экономичным батарейным питанием.

В результате испытания нескольких вариантов была выбрана схема приемника с добавлением усилителя нч, предложенная инженерами С. Жунтовым и Л. Ивановым (рис. 1). Переделка одного приемника «Комсомолец», включая стоимость ламп, обходится в 30—35 рублей.

Приемник, переделанный таким способом, дает возможность принимать с достаточной громкостью мощные близко расположенные радиостанции на динамический громкоговоритель.

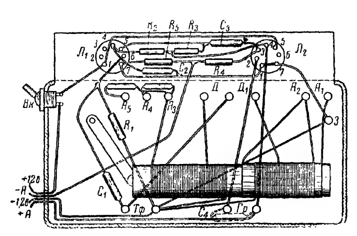
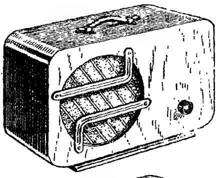


Рис. 2. Монтажная схема приемника «Комсомолец» с усилителем нч на пальчиковых лампах

Усилитель к приемнику имеет две ступени усиления: первую на диод-пентоде 1Б1П (диодная часть лампы не используется), вторая на пентоде 2П1П. Применение в первой ступени лампы типа 1К1П дает такие же результаты.

Выход усилителя рассчитан на включение маломощного трансляционного динамического громкоговорителя с выходным трансформатором. Вместо него может быть применен и громкоговоритель «Рекорд». При этом параллельно гнездам громкоговорителя включается блокировочный конденсатор C_4 емкостью около 3—5 тыс. *пф*.



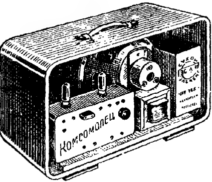


Рис. 3. Монтаж переделанного приемника «Комсомолец» в ящике динамического громкоговорителя вместе с батареями

В случае приема на детектор без усилителя батареи отключаются и в гнезда *Тф* включаются телефоны.

Усилитель монтируется в ящике самого приемника. Монтаж сводится к установке ламповых панелей, нескольких постоянных сопротивлений и конденсаторов и выключателя питания (рис. 2). Ламповые панели можно изготовлять по типу заводских или по описанию в журнале «Радио» № 3 за 1950 год.

Выключатель питания любого типа монтируется в боковой стенке приемника. Для подключения питания из приемника выводится четырехпроводный шнур длиной 0,5—1 *м* с цветными жилами или с надписями, указывающими на порядок их соединения с полюсами батарей.

В стационарных установках накал ламп удобнее всего питать от двух включенных параллельно элементов 3С-Л-30, а анод — от батареи БС-70. Вначале следует включать одну, 30-вольтовую секцию, а после ее истощения — другую, 40-вольтовую. Общий

(Окончание см. на стр. 64)

Пятилетие Международной Организации Радиовещания

Н. Зинина

В июне этого года исполнилось пятилетие деятельности Международной Организации Радиовещания.

На состоявшейся 28 июня 1946 года в Брюсселе Учредительной Ассамблее радиовещательных организаций Европейской зоны* создана была Международная Организация Радиовещания, сокращенно называемая ОИР. В нее вошли радиовещательные учреждения 28 стран.

Британская Радиовещательная Корпорация «Би-би-си» выступила на Учредительной Ассамблее против создания на демократических основах международной организации радиовещания. Английские радиодельцы возражали против участия в организации радиовещательных учреждений советских республик.

Отказавшись войти в ОИР, они повели борьбу против этой организации. Действуя в угоду хозяевам «Голоса Америки» и «Би-би-си», радиодельцы Франции, Бельгии, Голландии, Италии и других западноевропейских стран заявили в декабре 1949 года о выходе радиовещательных учреждений этих стран из состава ОИР. Западноевропейские радиодельцы явились инициаторами срыва международного сотрудничества. Однако все попытки развалить ОИР остались безрезультатными.

Международная Организация Радиовещания, строго придерживаясь демократических принципов, успешно продолжает свою работу. Сейчас местопребывание ОИР установлено в Праге. Там же находится отлично оснащенный современным радиотехническим оборудованием Технический Центр Организации.

За 1950—1951 гг. Международная Организация проделала большую и полезную работу.

Для стран — членов ОИР она служит экспертом Копенгагенского Плана распределения частот. В марте 1950 года, в момент введения Плана в действие, Технический Центр ОИР тщательно контролировал работу длинноволновых и средневолновых радиовещательных станций в эфире, выявляя нарушения и отклонения в их работе от присвоенных по Плану частот. Результаты этих наблюдений немедленно передавались через радиостанции Праги и Варшавы, а также по телеграфу.

ОИР строго следит за соблюдением международных соглашений в области радиовещания. Констатируя систематические грубые нарушения Копенгагенского Плана распределения частот американскими и английскими оккупационными властями в Германии и Австрии, VIII сессия Общего Собрания ОИР (ноябрь 1950 г.), действуя в интересах большинства стран и многочисленных радиослушателей, приняла протест против незаконного использования этими властями большого количества частот, принадлежащих по Плану другим странам. По данным Технического Центра на 1 апреля 1951 года оккупационные власти США используют в Германии, кроме 4 частот по Копенгагенскому Плану, 32 частоты, нарушая этот План, а английские оккупационные власти, кроме 4 частот по Плану, используют, нарушая План, еще 3 частоты. В Австрии американцы незаконно используют 8 частот, а англичане — 7 частот. Кроме этого, американцы и англичане в других районах Европы используют, нарушая Копенгагенский План, еще 6 частот. Они незаконно заняли частоты, закрепленные Планом за Албанией, Венгрией, Швецией, Финляндией, Болгарией, Данией, Египтом, Сирией, Ирландией, а также некоторые частоты, отведенные по Плану Советскому Союзу.

Проводящие разнузданную политику развязывания новой мировой войны, правящие круги империалистической Америки не заинтересованы в установлении международного сотрудничества в области радиовещания. США бесцеремонно вмешиваются в соглашения европейских стран, нанося ущерб интересам этих стран и лишая миллионные массы радиослушателей в Европе возможности нормального приема радиопередач. Этим они создают невыносимый хаос в эфире. За последствия нарушений Копенгагенского Плана расплачивается рядовой радиослушатель Европы.

Международная Организация Радиовещания делает первые серьезные шаги в наведении порядка в эфире в европейском радиовещании и продолжает в то же время выполнять функции эксперта Копенгагенского Плана. Ведя записи и наблюдения, Технический Центр ОИР внимательно следит за работой радиостанций, незаконно занимающих частоты, выделенные Копенгагенским Планом. Им проводятся измерения частот и напряженности поля радиовещательных станций в диапазонах длинных, средних и коротких волн. За сутки Центр проводит до 1000 отдельных измерений. Кроме того, по просьбе отдельных членов ОИР проводятся комплексные тематические измерения. Для проверки измерительных установок различными организациями через радиостанцию «Прага 1» на частоте 638 *кгц* ежедневно с 00 ч. 15 м. в течение 15 минут передается эталонная частота в 1 *кгц*.

Международная Организация Радиовещания издает «Справочный и информационный бюллетень ОИР» на русском, французском и английском языках. В бюллетене освещается работа ОИР, вопросы организации радиовещания в международном и национальных масштабах, технические проблемы телевидения, радиовещания и радиоизмерений, передачи программ, экономические вопросы, итоги международных конференций и др.

Технический Центр ОИР обменивается результатами измерений и информацией с различными техническими центрами радиовещательных учреждений западноевропейских стран.

Международная Организация Радиовещания, развивает сотрудничество как с членами ОИР, так и с радиовещательными учреждениями, не входящими в ее состав.

Недавно в члены ОИР вступило ведомство радиовещания Германской Демократической Республики.

ОИР постоянно обменивается публикациями и материалами с Китайской Народной Республикой, сотрудничает с органами радиовещания Индии, Народно-Демократической Республики Вьетнам и другими странами.

Задачей Организации является еще большее укрепление и расширение международного сотрудничества в области радиовещания.

* Под Европейской зоной понимается «Европейская зона радиовещания», в которую входит Европа, часть Африки и Ближнего Востока, а также европейская часть Советского Союза.

ТЕХНИЧЕСКАЯ консультация

Тов. Элошвили (г. Тбилиси) просит сообщить данные трансформаторов промежуточной частоты от приемника РСИ-4, которые применены в радиоле т. Чернявского (см. «Радио» № 7 за 1951 г.).

Ответ. Обмотки каждого трансформатора размещаются на прессшпановых цилиндрах диаметром 11 *мм* и высотой 64 *мм*. Каждая обмотка состоит из двух последовательно соединенных секций по 30 витков провода литцендрат ЛЭШО 15×0,05, его можно заменить (несколько ухудшая добротность катушек) проводом ПЭШО 0,2—0,3. Намотка «внавал». Ширина каждой секции 2,5 *мм*; расстояние между секциями также 2,5 *мм*. Расстояние крайних катушек каждой обмотки от края каркаса равно 17 *мм*. Для настройки применяются два магнетитовых сердечника диаметром 9 *мм* и длиной 12 *мм*, перемещающихся внутри каркаса. Конструкция крепления магнетитовых сердечников и выводных концов трансформатора аналогична применяемой в трансформаторах промежуточной частоты типа 6Н-1. Трансформаторы заключаются в круглые алюминиевые или латунные экраны диаметром 30 *мм*, внутри которых также размещаются подстроечные конденсаторы.

Тов. Мартынова (Москва) интересует вопрос, как увеличить изображение, получаемое на экране телевизора, и можно ли изготовить электроннолучевые трубки в кустарной стеклодувной мастерской.

Ответ. Для увеличения изображения можно применять линзы, наполненные дистиллированной водой или вазелиновым маслом. Описание конструкции таких линз было опубликовано в № 3 «Радио» за 1949 год. Расстояние между линзой и экраном подбирается опытным путем до получения четкого, увеличенного изображения. Крупный недостаток установки с линзой заключается в том, что угол обзора резко уменьшается и зрители должны располагаться строго против экрана; чтобы несколько расширить угол обзора, увеличение следует делать небольшим. Так, при трубке с диаметром экрана 18 *см* удовлетворительное изображение получается размером не более 13×18 *см*. Для увеличения изображения можно применять электроннолучевые трубки большего диаметра или проекционные трубки. В последнем случае изображение, получаемое на электроннолучевой трубке с помощью оптической системы (объектива), проектируется на экран подобно тому, как это имеет место в кино. В последнем случае в проекционной установке размер изображения можно получить значительно большим (все зависит от применяемой оптической системы и яркости изображения на трубке). К недостаткам данной системы увеличения изображения следует отнести то, что изображение по краям получается недостаточно четким и просмотр телевизионных передач возможен только в темном помещении.

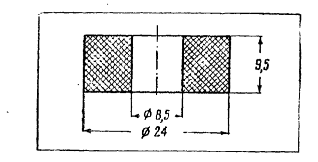
Изготовление электроннолучевых трубок не под силу кустарной стеклодувной мастерской института. Производство их настолько сложно, что может быть поставлено только на хорошо оборудованном электровакуумном заводе.

Тов. Нажметдинов (г. Казань) спрашивает: можно ли сигналы телевизионных передач записать на магнитную пленку, а затем воспроизводить эту запись на экране телевизора?

Ответ. Такой способ записи телевизионных сигналов наталкивается на непреодолимые трудности. Наиболее существенная из них — это отсутствие подходящего звуконосителя, на котором можно было бы записать всю полосу частот (шириной в несколько мегагерц), которая применяется в телевизионной передаче.

Тов. Лавров (Москва) просит сообщить конструктивные данные катушки тонкоррекции, примененной в «высококачественном усилителе», описанном в журнале «Радио» № 6 за 1950 г. и в № 8 за 1951 г.

Ответ. Катушка тонкоррекции высших частот, включенная в цепь катода первой лампы 6С5 усилителя имеет 1500 витков провода ПЭШО или ПЭ 0,1, намотка типа «универсаль», сердечника катушка не имеет. Размеры катушки показаны на рисунке. Конструкция катушки может быть и другой;



важно только, чтобы индуктивность катушки была 20 ÷ 22 *мгн* при активном сопротивлении 180 ÷ 200 *ом*. Во избежание наводок, катушку необходимо заключить в стальной экран.

Тов. Кондратюк (г. Полтава) спрашивает: как достать оттиски отдельных статей и схем, которые были опубликованы.

Ответ. Фотокопии интересующих статей или схем можно заказать Отделу внешнего обслуживания Государственной библиотеки имени Салтыкова-Щедрина.

Фотокопия размером 9×12 *см* (с одной страницы) стоит 1 руб. 35 коп., 13×18 *см* — 2 руб. 50 коп.

В заказе необходимо указать точное название статьи и нумерацию страниц. Заказ почтовым переводом направляется по адресу: Ленинград, Центральное отделение Госбанка, на расчетный счет № 150926 Отдела внешнего обслуживания Государственной библиотеки имени Салтыкова-Щедрина. Одновременно заказным письмом высылается подтверждение заказа в адрес Отдела внешнего обслуживания (Ленинград, 11. Садовая, 18) с приложением заверенной на почте квитанции о сделанном переводе или его копии.

КРИТИКА и БИБЛИОГРАФИЯ

Е. Дубецкий, К. Сапожников, В. Краснов — «В помощь радиотехнику и радиолюбителю». Новосибирское областное издательство, 1950 г., стр. 120, тираж 5000 экз., цена 3 руб.

Новосибирским областным издательством в 1950 году выпущен сборник, который, как указано в предисловии, должен служить пособием для работников колхозных и совхозных радиоузлов, культпросветработников, владельцев радиоприемников, радиолюбителей и организаторов радиофикации. Издательство проявило похвальную инициативу, выпустив книгу для сельских радиофикаторов. Наличие подобной тематики в плане крупного областного издательства необходимо приветствовать. Плохо только то, что издательство несерьезно подошло к разрешению задачи создания такого важного пособия.

В книге «В помощь радиотехнику и радиолюбителю» очень много существенных недостатков. Она состоит из трех частей: 1) радиотрансляционные узлы и сети, 2) радиоприемники и 3) нетиповая аппаратура сельской радиофикации. Все эти части должны быть связаны между собой органически общей вводной главой, рассказывающей о способах радиофикации села и дающей сравнительную оценку этих способов. К сожалению этого нет. Поэтому читатель остается совершенно неориентированным в вопросе выбора способа радиофикации той или иной сельской местности. А ведь это первый и основной вопрос, который возникает в практической деятельности каждого сельского радиофикатора.

В книге отсутствуют какие-либо конкретные примеры, взятые из богатой практики радиофикации сельских районов Сибири. Не показан опыт передовиков.

Составители пособия переписали без каких-либо ссылок на использованную литературу раздел «Радиотрансляционная сеть» (стр. 27—51) из книг В. Н. Догадина «Радиотрансляционные сети» (изд. 1947 г.) и «Устройство и обслуживание радиотрансляционных сетей» (изд. 1948 г.). При этом они не только некритически отнеслись к используемому материалу, но и допустили грубые искажения текста.

Раздел «Современные радиоприемники» представляет собой смесь отрывочных сведений, переписанных из устаревшей книги Б. А. Семашко «Радиотовары» (изд. 1948 г.) и заводских инструкций, прилагаемых к радиоприемникам. Схемы приемников вычерчены непродуманно. Отсутствует единая система в их начертании.

Особенно много ошибок и путаных «объяснений» содержится в параграфах, описывающих приемную антенну (стр. 64—68). Неправильно поясняется сам принцип работы приемной антенны. Вместо того, чтобы рекомендовать определенные типы антенн и описать их устройство, авторы пускаются в путаные рассуждения, например: «Для выбора приемной антенны необходимо точно знать, на какой приемник и какие станции предположено принимать. Чем несовершенее приемник, чем дальше расположены передающие станции (или чем меньше их мощность), тем совершеннее и качественнее должна быть антенна с точки зрения действующей высоты и сопротивления». В случае приема на ламповый приемник «приемные антенны могут быть с большим сопротивлением и малой действующей высотой». На стр. 65 указывается, что роль приемной антенны сводится лишь к управлению мощностью источников питания. Вместе с тем, авторы, не смущаясь, без всяких пояснений оперируют понятием «градиент электрического поля».

Раздел «Нетиповая аппаратура в сельской радиофикации» (стр. 68—97) содержит плохое описание нескольких случайных конструкций приемников и усилителей. В практических советах радиолюбителям авторы доходят до абсурда, утверждая, например, на стр. 73, что «катушка самоиндукции делается из сухой плотной бумаги» (!).

На стр. 83 имеется такое пояснение работы схемы супергетеродина: «...конденсаторы помогают дросселю и легко пропускают и направляют на землю, помимо первой лампы, все отсеянные дросселем частоты».

Авторы нигде не указывают величин токов питания батарейной радиоаппаратуры. Совершенно непонятен заголовок параграфа на стр. 93 — «Использование высокой частоты для приема на телефоны». Речь идет просто-напросто об использовании первых четырех ступеней приемника «Родина» при отключенной низкочастотной части.

Язык книги крайне тяжелый. Авторы на протяжении всего сборника допускают много небрежных выражений, безграмотных технически и стилистически. Книга пестрит такими фразами: «...сухие элементы и батареи не *требуют* особых *познаний* для их использования» (стр. 103); «Все это вместе взятое значительно *расширяет доступ* аккумуляторов как в деревню, так и в поселки» (стр. 99); «...чем больше протяженность сети и количество точек, тем больше нагрузка узла и тем больше *мощность усилителя* необходимо *устанавливать* на станции узла» (стр. 7); «С целью более экономного расходования анодных батарей для этого каскада *подобран* рабочий *режим, потребляющий* минимальное количество электроэнергии батарей во время перерывов передачи» (стр. 9); «...нужна только лишь небольшая мощность для управления *лишь сеткой* электронной лампы» (стр. 64); «Колебания *звуковой частоты*, принятые на радиотрансляционном узле при помощи приемника» (!) (стр. 6) и т. д. Все это говорит о небрежности не только авторов, но и работников Новосибирского областного издательства.

Ни слова в книге не сказано о подземных радиотрансляционных линиях, пальчиковых лампах и других новинках в технике радиофикации.

Новосибирское областное издательство, начав хорошее дело, к сожалению, не справилось с задачей создания полноценного пособия, необходимого для сельских радиофикаторов. Книга Е. Дубецкого, К. Сапожникова и В. Краснова ни в какой мере не удовлетворяет тем требованиям, которые предъявляются к современным пособиям подобного рода.

К. Дроздов

г. Рига

Усилитель для приемника „Комсомолец“

(*Окончание. Начало см. на стр. 60*)

ток, потребляемый цепью накала усилителя, составляет 180 *ма*, на питание анодной цепи требуется 4 *ма*. Повышение напряжения анодной батареи до 90 *в* не дало существенного увеличения громкости.

В одном из вариантов приемник с усилителем был выполнен в виде передвижки. Приемник был расположен в ящике динамического громкоговорителя, в котором был размещен также сухой элемент типа 3С-Л-30 для питания накала и пять последовательно соединенных батарей карманного фонаря для питания анода (рис. 3). Анодная батарея расположена за приемником «Комсомолец». Задняя стенка ящика закрывается куском фанеры или плотного картона с вырезом для доступа к передней панели приемника «Комсомолец». Сверху ящика для удобства переноски приделана ручка.

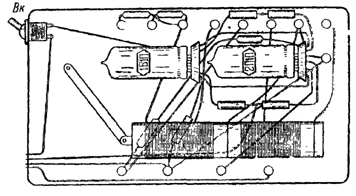


Рис. 4. Вариант монтажа усилителя нч при расположении ламп внутри корпуса приемника «Комсомолец»

Вес такой передвижки не превышает 3 *кг*. Она весьма портативна и может быть использована во время загородных экскурсий и прогулок. В этом случае в качестве антенны можно применить метров десять провода, забросив его конец на невысокий сук дерева. Заземление для приемника также нужно. Слышимость местных станций при приеме на динамический громкоговоритель получается довольно хорошей.

Был смонтирован также один экземпляр усилителя с лампами, расположенными внутри приемника (рис. 4). В этом случае панели ламп пришлось монтировать на жестких проводниках, на весу.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Больше внимания радиотехническим кружкам . . . 1
А. КЛЕМЕНТОВ — Как мы радиофицировали свое село . . . 3
Нужны классификационные нормы . . . 4
А. БАБЕНКО — Диспетчерская радиосвязь машинно-тракторных станций . . . 5
В Центральном комитете Досарма . . . 7
В. ТРУНОВ — Радиолюбители Чехословакии . . . 9
Е. ЛЕВИТИН — Государственный общесоюзный стандарт на радиовещательные приемники . . . 11
Ф. КУШНИР — Еще о ам/чм приемнике . . . 14
Передовики постоянных соревнований советских коротковолновиков . . . 18
Н. КАЗАНСКИЙ — Растет мастерство советских радистов . . . 19
Д. НИКОЛАЕВ — За регулярный обмен карточками-квитанциями . . . 20
А. КАМАЛЯГИН — Ультракоротковолновая аппаратура на 9-й Всесоюзной радиовыставке . . . 22
М. ГЕРКЕН — Прием по методу внутренней тонмодуляции . . . 27
Д. ХЕЙФЕЦ, В. КЛИБСОН — Телевизор «Т-2 Ленинград» . . . 31
М. КОНСТАНТИНОВ — Крестообразная антенна 37
А. ГЛЕБОВ — Советы начинающим конструкторам телевизионных приемников . . . 38
В. БРАГИНСКИЙ — Классификация магнитофонов . . . 39
А. ВОЛКОВ — Звукозапись и звуковоспроизведение . . . 40
В. ПАРФЕНОВ — Катодный осциллограф . . . 44
М. ЭФРУССИ — Применение газовых стабилизаторов . . . 49
В. ХВОЛЕС — Релаксационные генераторы . . . 52
П. ГОЛДОВАНСКИЙ — Колебательный контур и настройка приемника . . . 57
С. ЖУНТОВ — Усилитель для приемника «Комсомолец» . . . 60
Н. ЗИНИНА — Пятилетие Международной Организации Радиовещания . . . 61
Техническая консультация . . . 62
Критика и библиография . . . 63

На первой странице обложки: настройка телевизора КВН-49 на одном из заводов Министерства промышленности средств связи.

На четвертой странице обложки: конвейер по сборке и монтажу телевизоров КВН-49.

Фото С. Емашева

Поправка

В № 8 на стр. 64 в подписи к четвертой странице обложки первые две строки следует читать: машинист паровозного депо станции Москва-Сортировочная Московско-Рязанской железной дороги...

Редакционная коллегия — **Н. А. Байкузов** (редактор), **А. И. Берг, В. Н. Васильев, Ф. С. Вишневецкий, О. Г. Елин** (зам. редактора), **К. Л. Куракин, В. С. Мельников, А. А. Северов, Б. Ф. Трамм, С. Э. Хайкин, В. И. Шамшур**

Издательство ДОСАРМ Корректор **Л. Померанцева** Выпускающий **М. Карякина**

Адрес редакции: Москва, Ново-Рязанская ул., 26. Тел. Е1-68-35, Е1-15-13.

Г-51019 Сдано в производство 12/VII 1951 г. Подписано к печати 20/VIII 1951 г. Цена 3 руб.
Формат бум. $84 \times 108^1/_{16}$ = 2 бумажн.— 6,56 печатн. листа. Тираж 80 000 экз. Зак. 468.

13-я типография Главполиграфиздата при Совете Министров СССР. Москва, Гарднеровский пер., 1а.

Выставка творчества радиолюбителей-конструкторов

Большую конструкторскую работу ведет многотысячный коллектив советских радиолюбителей. Отдавая любимому делу весь свой досуг в секциях радиоклубов, радиокружках, дома радиолюбители конструируют приемники, передатчики, радиоузлы, телевизоры, звукозаписывающие аппараты, измерительные приборы, наглядные пособия, радиоаппаратуру, применяемую в народном хозяйстве, способствуя тем самым развитию советской радиотехники.

Стало традицией ежегодно подводить итоги этой большой работы путем организации выставок радиолюбительского творчества.

Этому была посвящена и 9-я Всесоюзная выставка творчества радиолюбителей-конструкторов, проведенная в Москве в одном из павильонов Центрального парка культуры и отдыха имени Горького.

В течение двух недель радиолюбители, работники радиофикации, радиосвязи, радиопромышленности и все те, кто интересуется радиотехникой заполняли павильоны выставки. Посетители выставки часами простаивали у экспонатов, знакомясь с тем новым, что в них применено, рассматривали их оформление.

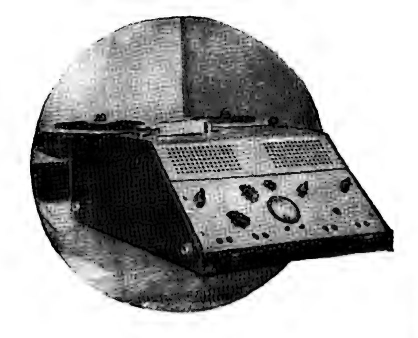
На верхнем снимке показана часть отдела приемной аппаратуры. Тут и многоламповые супергетеродины первого класса, и приемники с универсальным питанием, и детекторные приемники.

Большим успехом на выставке пользовался отдел телевизионной аппаратуры (нижний снимок). На выставке были экспонированы не только телевизоры, но и отдельные узлы телевизионного центра, сконструированные радиолюбителями.

Приемник, установленный на мотоцикле (конструкции москвича В. Д. Голяева), переносный приемник с универсальным питанием (конструкции ногинского радиолюбителя К. М. Самойликова) и многие другие экспонаты (верхний снимок) вызывали живой интерес посетителей выставки.

Все большее число радиолюбителей включается в работу по внедрению радиометодов в народное хозяйство. Радиолюбители стремятся поставить радиотехнику на службу той отрасли промышленности, в которой они работают. Радиолюбители-медики продемонстрировали серию аппаратов, которые могут быть применены в различных областях медицины. Радиолюбители, работающие на железнодорожном транспорте и в металлургической промышленности, также представили ряд конструкций, помогающих решению ряда проблем в этих отраслях народного хозяйства.

На нижнем снимке мы видим львовского радиолюбителя В. А. Базикайло, демонстрирующего посетителям выставки свой «Искатель индустриальных помех». Эта конструкция удостоена второй премии по разделу «Внедрение радиометодов в народное хозяйство».



Концертный магнитофов (верхний снимок), за который его конструктор львовский радиолюбитель В. П. Волобуев удостоен первой премии, по качеству звучания и по внешнему оформлению заслуживает того, чтобы быть поставленным в один ряд с лучшими промышленными конструкциями.

Одним из наиболее многочисленных по количеству представленных на выставке экспонатов явился отдел измерительной аппаратуры (средний снимок). Он отличался не только качеством, но и оригинальностью разработок, свидетельствующих о высоком техническом уровне и масте стве конструкторов-радиолюбителей. С дельные экспонаты этого отдела пре ставляли собой целый комплекс приб ров, позволяющих производить сам сложные измерения и исследования. числу таких приборов можно отнес получивший первую премию генерат стандартных сигналов. На нижнем сни ке его автор — минский радиолю тель В. Л. Мальцев (первый слев Рядом с ним — таллинский радиолю тель К. А. Кинго, электронный осц лограф которого удостоен второй п мии.

Телерадиола конструкции ленинградского радиолюбителя В. Н. Падалко (крайняя справа на верхнем снимке) привлекла внимание значительного количества радиолюбителей.

На среднем снимке — отдел коротковолновой и ультракоротковолновой аппаратуры.

С каким интересом склонились юные посетители (нижний снимок) над развернутой схемой радиоприемника! Они не случайно остановились у этого экспоната. Их заветная мечта—овладеть основами радиотехники, основами конструирования с тем, чтобы со временем радиоаппараты, сделанные их руками, заняли достойное место на одной из таких выставок.

Желание вполне осуществимое в нашей Советской стране!

Фото Н. Петрова, С. Емашева.

Экономичный двойной триод 1Н3С

Для колхозного радиоузла «КРУ-2» разработан и в настоящее время выпускается экономичный двойной триод типа 1Н3С (старое название 1Н1).

Он может быть использован также в оконечных ступенях экономичных усилительных устройств, питаемых от батарей аккумуляторов или сухих гальванических элементов.

Баллон лампы 1Н3С стеклянный, цоколь октальный (рис. 1).

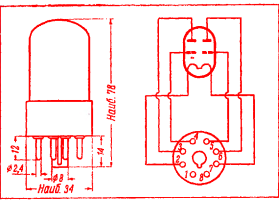


Рис. 1. Размеры и цоколевка лампы 1Н3С

ПАРАМЕТРЫ 1Н3С

Напряжение накала	1,2 *в* ± 10%
Ток накала	120 *ма* ± 10%
Анодное напряжение (максимально допустимое)	150 *в*
Крутизна характеристики каждого триода	≃1,8 *ма/в*
Коэффициент усиления (номинальное значение)	≃11
Внутреннее сопротивление	≃9000 *ом*
Максимально допустимая мощность, рассеиваемая анодом одного триода	1,0 *вт*

Семейство анодных характеристик лампы приведено на рис. 2. Сеточные характеристики даны на рис. 3.

ТИПОВОЙ РЕЖИМ РАБОТЫ ЛАМПЫ В КЛАССЕ АБ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫХОДНОЙ МОЩНОСТИ 1 *вт* ПРИ КОЭФИЦИЕНТЕ ГАРМОНИК = 10%

Напряжение накала	1,2 *в*
Ток накала	120 *ма*
Анодное напряжение	120 *в*
Отрицательное смещение на управляющей сетке	— 8,5÷9 *в*
Амплитуда напряжения на сетке	12 *в*
Анодный ток покоя	≃ 5 *ма*
То же при максимальной отдаваемой мощности	≃ 23 *ма*

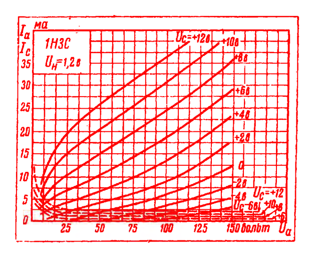


Рис. 2. Анодные характеристики одного триода лампы 1Н3С

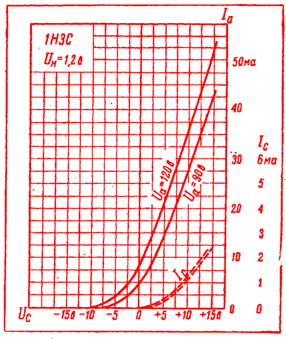
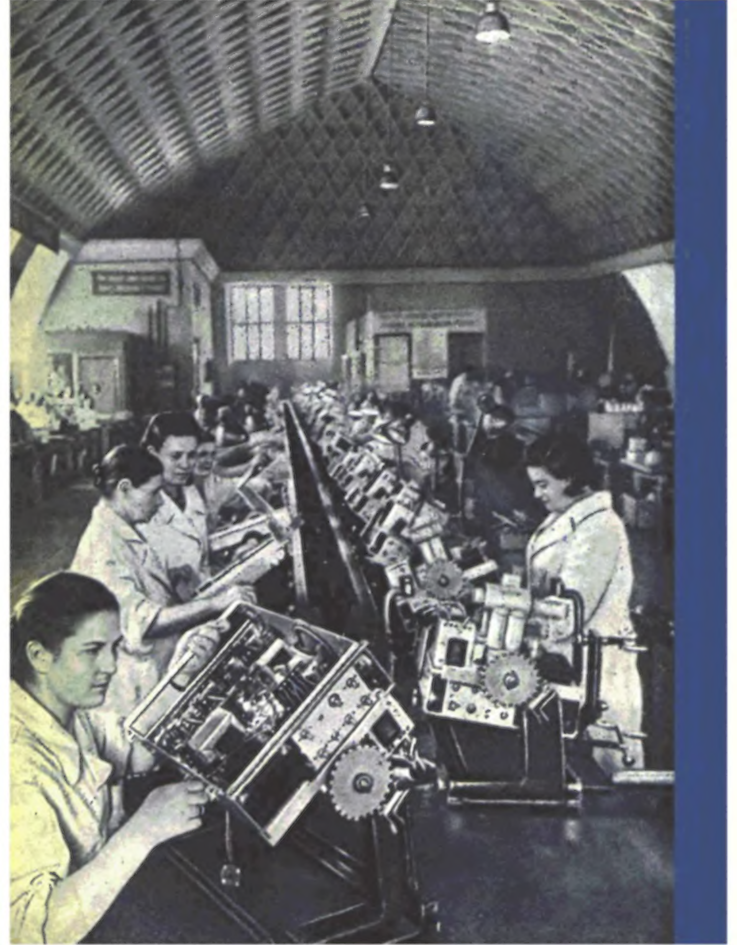


Рис. 3. Сеточные характеристики одного триода лампы 1Н3С



Мне всегда нравились старые, сильно потрёпанные книжки. Потрёпанность книги говорит о её высокой востребованности, а старость о вечно ценном содержании. Всё сказанное в большей степени касается именно технической литературы. Только техническая литература содержит в себе ту великую и полезную информацию, которая не подвластна ни политическим веяниям, ни моде, ни настроениям! Только техническая литература требует от своего автора по истине великих усилий и знаний. Порой требуется опыт целой жизни, чтобы написать небольшую и внешне невзрачную книгу.

К сожалению ни что не вечно в этом мире, книги треплются, разваливаются на отдельные листы, которые затем рвутся в клочья и уходят в никуда. Плюс ко всему орды варваров, которым без разницы, что бросить в костёр или чем вытереть свой зад. Именно их мы можем благодарить за сожженные и растоптанные библиотеки.

Если у Вас есть старая книга или журнал, то не дайте им умереть, отсканируйте их и пришлите мне. Совместными усилиями мы можем создать по истине уникальное и ценное собрание старых технических книг и журналов.

Сайт старой технической литературы:

http://retrolib.narod.ru